Von der Mammografie zur Magnetresonanz

Die Leipziger Universitätsmedizin blickt 2015 auf eine 600-jährige Geschichte zurück. Waren es zunächst Lehre und später auch Forschung, die sie prägten, so bildet die Krankenversorgung seit dem Ende des 18. Jahrhunderts den dritten wichtigen Baustein der universitären Medizin. Mit der Einführung des Unterrichts am Krankenbett werden 1799 in Leipzig die ersten Weichen für eine Universitätsklinik gestellt – damals noch außerhalb des Stadtzentrums im Rosental.
Seit 1871 ist die heutige Liebigstraße wichtigster Schauplatz der weiteren Entwicklungen: Mit der Eröffnung des Krankenhauses St. Jakob und dem anschließenden Bau zahlreicher Kliniken und Institute entwickelt sich das Medizinische Viertel.
Ein Ort, der auch heute im Wandel begriffen ist, um Krankenversorgung, Lehre und Forschung auf höchstem Niveau zu ermöglichen.
Ein Ort mit Geschichte und Zukunft.

Fortschritt dank Kleinschmidt und Heisenberg

Wissenschaftler in Leipzig hatten großen Anteil an bahnbrechenden Entdeckungen

Die Radiologie zählt zu den jüngeren medizinischen Fachgebieten. Denn während die Chirurgie schon vor tausenden Jahren praktiziert wurde, brauchte die Radiologie die Erfindung der Röntgenstrahlung, um starten zu können. Das war vor rund 120 Jahren: Wilhelm Conrad Röntgen sah am 8. November 1895 bei Experimenten zur Strahlendurchlässigkeit verschiedener Materialien das erste Röntgenbild der Welt flackern: sein eigenes Skelett. Dokumentiert als erste bleibende Röntgenaufnahme hat er dann aber doch lieber die Hand seiner Frau.

Röntgen-Röhren aus den vergangenen Jahrzehnten sind in der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie zu sehen. Die ältesten stammen aus der Zeit um die Wende zum 20. Jahrhundert. *Foto: Ines Christ*

In den Anfängen der Radiologie wurde ausschließlich jene Strahlung verwendet, die Röntgen entdeckte und eigentlich X-Strahlung nannte. In Europa heißt sie Röntgenstrahlung, und mit dieser gelang es 1927 dem Leipziger Professor Otto Kleinschmidt, bei einer Patientin die erste Mammografie der Welt anzufertigen. Es war der Beginn der hauptsächlich bei Tumorverdacht eingesetzten Mammografie, die in späteren Jahren für viele Gynäkologen und Chirurgen zur Routineuntersuchung vor einer Brustoperation wurde. Heutzutage wird sie auch erfolgreich als Vorsorgeuntersuchung eingesetzt.
„Diese Aufnahme von Kleinschmidt ist schon beachtlich", sagt Prof. Dr. Thomas Kahn, Direktor der Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Leipzig. „Denn mit einem normalen Röntgengerät, wie es damals verwendet wurde, ist es sehr schwer, Weichgewebe abzubilden." Die Aufnahme ist noch erhalten und weist aus heutiger Sicht eine eher eingeschränkte Qualität auf. Aber: In Leipzig wurde der Anfang für die bildgebende Untersuchung der weiblichen Brust gemacht. In den rund 90 Jahren, die seither verstrichen sind, wurden inzwischen spezielle Mammografie-Geräte entwickelt, mit denen der untersuchende Arzt kleine, nicht tastbare Gewebeformationen oder Mikrokalk erkennen kann.
„Heute ist die Technik sehr ausgefeilt", so Prof. Kahn. „Wenn ich da beispielsweise an die Tomosynthese denke, bei der sich Röntgenröhre und Detektoren während der Aufnahme bewegen, sodass Schichtaufnahmen erzeugt werden. Die daraus abgeleitete dreidimensionale Darstellung hat gegenüber der konventionellen Mammografie den Vorteil, dass Überlagerungseffekte reduziert werden. Damit sind Karzinome klarer zu erkennen, und falsch-positive Befunde sind eher zu vermeiden."
Die Radiologie erhielt in Leipzig einen weiteren Aufschwung, als 1937 ein spezieller Lehrstuhl für „Chirurgische Radiologie" eingerichtet wurde – als dritter in Deutschland nach Hamburg und Köln. Das Radiologische Institut wurde mit der Ausgliederung aus der Chirurgischen Klinik eine selbstständige Abteilung – der Vorläufer der heutigen Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie.
In den 30er-Jahren war Leipzig ein besonderer Anziehungspunkt für Physiker – denn hier lehrte Heisenberg. Mit nur 26 Jahren war Werner Heisenberg 1927 als Professor an die Universität Leipzig berufen worden, die er zu einem Zentrum der theoretischen Physik machte, insbesondere für Kernphysik. 1932 erhielt er den Nobelpreis für Physik.
Aufgrund des Rufs von Heisenberg promovierte und habilitierte ein gewisser Felix Bloch hier in der Messestadt. Der junge Physiker wurde 1931 Assistent bei Heisenberg. Nach der Machtübernahme der Nazis musste er wegen seiner jüdischen Herkunft Deutschland verlassen. 1946 entdeckte er die Kernspinresonanz, die Grundlage der Magnetresonanztomografie ist. 1952 erhielt Bloch dafür den Nobelpreis für Physik. „Im Physikalischen Institut der Universität Leipzig herrschte nach der Entdeckung großes Interesse an der Magnetresonanz", erzählt Prof. Kahn. „Und den beiden Leipziger Physikern Harry Pfeifer und Artur Lösche ist es zu verdanken, dass in unserer Stadt die deutschlandweit ersten erfolgreichen Experimente zur Kernspinresonanzspektroskopie durchgeführt wurden."
Die Anwendung und Weiterentwicklung der Magnetresonanz bildet heutzutage einen wissenschaftlichen Schwerpunkt in den Fakultäten für Physik, Chemie und Medizin sowie im Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften. Dazu stehen Spektrometer bis zu 17,6 Tesla und Magnetresonanztomografen bis zu sieben Tesla sowie ein PET-MRT zur Verfügung. Die Aktivitäten werden im Zentrum für Magnetresonanz der Universität Leipzig gebündelt, dessen Direktor Prof. Dr. Thomas Kahn ist. In mehreren MR-Forschungsgebieten nimmt die Universität Leipzig international einen Spitzenplatz ein. *Uwe Niemann*

Wilhelm Conrad Röntgen entdeckte die nach ihm benannte Strahlungsart. Foto: Ines Christ

„Wir werden immer besser sehen können“

Interview mit Prof. Dr. Thomas Kahn, Direktor der Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am UKL

■ ***Frage: Beim Blick auf die Leistungen von Wissenschaftlern in Leipzig: Schwanken Sie da zwischen Ehrfurcht und Verzweiflung?***

Prof. Dr. Kahn: Nein. Ich ziehe den Hut vor Männern wie Heisenberg und Bloch. Sie haben Meilensteine gesetzt. Leipzig war vor 80 Jahren ein Zentrum in Deutschland und Europa für wissenschaftliche Höchstleistungen, vor allem in der Physik. Da muss man heute aber weder in Ehrfurcht noch aus Verzweiflung erstarren. Diese Tradition sollte vielmehr Ansporn sein, weiter in diese Richtung zu arbeiten. Aus der Sicht meiner Fachdisziplin kann ich sagen: Die Einwerbung von drei EU-Verbundprojekten zur Optimierung der bildgestützten Entfernung von Tumoren belegt die Innovationsfähigkeit der hiesigen Radiologie. Ferner sind wir stolz auf die langjährige erfolgreiche wissenschaftliche Kooperation mit den radiologischen Kliniken der Harvard Medical School und der Johns Hopkins Universität, die ihren Ausdruck unter anderem in der gemeinsamen Organisation und Durchführung der Interventionellen MR-Symposia findet. Diese finden alle zwei Jahre abwechselnd in den USA und Leipzig statt. So verlief das 10. Interventionelle MR-Symposium im Oktober 2014 in Leipzig mit über 350 Teilnehmern aus aller Welt und 121 wissenschaftlichen Beiträgen (Vorträge und Poster) sehr erfolgreich. Das nächste Interventionelle MR-Symposium wird im Oktober 2016 an der Johns Hopkins Universität in Baltimore stattfinden. Auch die Entscheidung der Deutschen Röntgengesellschaft, ihre Jahrestagung – den Deutschen Röntgenkongress – in den Jahren 2016 bis 2020 in Leipzig abzuhalten, ist ebenfalls eine Anerkennung der hiesigen Radiologie.

■ ***Im Prinzip ist die Radiologie ja entstanden, weil der Arzt die Ursache von Beschwerden oder einer Krankheit möglichst sehen wollte. Ist das immer noch die Triebfeder?***

Natürlich. Sehen heißt verstehen, das gilt auch und besonders für die Medizin. Natürlich weiß jeder Arzt, wie der Mensch im Prinzip aufgebaut ist und welche Krankheiten auftreten können. Aber es geht ja bei unserer Bildgebung immer um die individuelle Visualisierung. Also: Wo liegt das Problem bei genau diesem Patienten? Und: Wie komme ich da am besten ran? Diese Informationen zu gewinnen, ohne den Patienten gleich aufschneiden zu müssen, das kann die Radiologie. Und das werden wir immer besser können.

■ ***Wie ist Ihre Vision von Ihrer Fachdisziplin in der Zukunft? Kann das Bild von Vorgängen im Menschen immer schärfer und deutlicher werden?***

Ja. Wir werden in der Diagnostik Verfahren haben, die noch viel besser verstehen lassen, was im menschlichen Körper abläuft. Ich denke die Bildgebung wird zunehmend auch die molekulare Ebene erfassen können. Dies ist zum Teil auch heute bereits möglich. So bietet das PET-MRT, das aufgrund eines erfolgreichen Forschungsantrages bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Leipzig installiert wurde, hervorragende Ansatzpunkte auf diesem Gebiet. Auch völlig neuartige Verfahren wurden und werden entwickelt, so zum Beispiel das Magnetic Particle Imaging (Magnetpartikel-Bildgebung). Dabei werden, einfach gesagt, Eisenoxidpartikel als Kontrastmittel eingesetzt. Für die Untersuchung im medizinischen Bereich verspricht dieses Verfahren, das sich noch im Experimentierstadium befindet, eine große Empfindlichkeit und eine hohe zeitliche Auflösung.

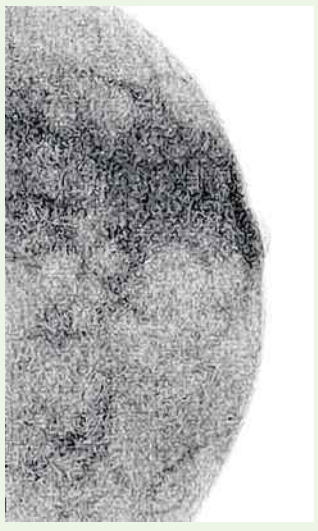
■ ***Und bei den radiologischen Therapieverfahren?***

Da glaube ich, dass wir Radiologen schon in der nahen Zukunft bei den minimal-invasiven Verfahren noch weit stärker gefragt sein werden. So steht uns bei der minimal-invasiven Therapie zum Beispiel von Lebertumoren eine ganze Palette von Verfahren zur Verfügung: Die thermische Ablation – Erhitzung und Verödung – (zum Beispiel mittels Radiofrequenz, Mikrowellen), die Verödung der Tumorgefäße sowie das Einbringen von Zytostatika (TACE = transarterielle Chemoembolisation) und die Einbringung von radioaktiven Partikeln über das zuführende Gefäß (SIRT = selektive interne Radiotherapie). Auch der fokussierte Ultraschall, der als Therapieverfahren in Leipzig ja schon beim Prostatakrebs eingesetzt wird, hat meiner Meinung nach ein großes Potenzial. Dazu sind gemeinsame Projekte mit Prof. Dr. Andreas Melzer, dem neuen Direktor des ICCAS (Innovation Center for Computer Assisted Surgery), geplant.

Interview: *Uwe Niemann*

Prof. Thomas Kahn, Dr. Michael Moche und Jochen Fuchs (v.l.) in einem Eingriffsraum der Interventionellen Radiologie am UKL. *Foto: Stefan Straube*

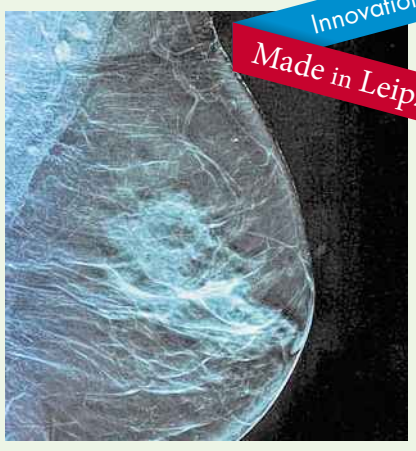
Bei der Tomosynthese fährt die Röntgenröhre während der Aufnahme in einem Teilkreis um die Brust herum. Dr. Anne Hagert-Winkler (l.) und MTA Antje Kulik zeigen das dafür verwendete Mammografiegerät. *Foto: ic*



Die weltweit erste Mammografie wurde 1927 in Leipzig gemacht.

1927: Weltweit erste Mammografie in Leipzig

In den Anfängen der Radiologie wurde ausschließlich Röntgenstrahlung verwendet. Mit dieser gelang es 1927 dem Leipziger Professor Otto Kleinschmidt, bei einer Patientin die erste Mammografie der Welt anzufertigen.
Es war der Beginn der hauptsächlich bei Tumorverdacht eingesetzten Mammografie, die in späteren Jahren für viele Gynäkologen und Chirurgen zur Routineuntersuchung vor einer Brustoperation wurde. Heutzutage wird sie auch erfolgreich als Vorsorgeuntersuchung eingesetzt.
Dabei kommt auch die Tomosynthese zum Einsatz: Röntgenröhre und Detektoren bewegen sich während der Aufnahme, sodass Schichtaufnahmen erzeugt werden.
Die dabei entstehende dreidimensionale Darstellung hat den Vorteil, dass Überlagerungseffekte reduziert werden. Damit sind Karzinome klarer zu erkennen.



Feinste Strukturen macht eine Mammografie mittels Tomosynthese deutlich.