

sonders schwierig erwies sich die Einrüstung des mächtigen Bauwerks. Es steht auf einer fast viereckigen Felsplatte, die nach zwei Seiten hin jäh ins Tal abfällt.

Fürstbischof Marquard Sebastian Schenk von Stauffenberg hatte die erstmals im Bauernkrieg zerstörte Burg 1690 seiner Familie verliehen. Leonhard Dientzenhofer, der berühmte Bamberger Hofbaumeister, führte schon ein Jahr später den großzügigen Umbau zu einer barocken Vierflügelanlage durch. Noch immer Wohnsitz der dem schwäbischen Uradel angehörenden Grafen Schenk von Stauffenberg, ist Burg Greifenstein so einer der vielen Kristallisationspunkte deutscher Kunst und Politik – bis in die jüngste Zeitgeschichte hinein.

fr 210



Burg Greifenstein, neueste Aufnahme nach dem Abbau des Gerüstes.
Foto: Grün, Gößweinstein

Atomkernstrahlen spüren Krankheitsherde auf / Alle wichtigen Organe sind darstellbar / Neue Geräte u. Radionuklide verbessern die Aussagekraft

Erlangen – Welchen Segen die friedliche Nutzung der Atomenergie bewirken kann, zeigt sich besonders deutlich am Beispiel der Nuklearmedizin. War es deutschen Firmen bis 1955 untersagt, auf diesem Gebiet zu arbeiten, so hat man inzwischen durch eigene Forschung längst wieder den Anschluß an die internationale Entwicklung gefunden.

Beispielhaft hierfür ist Erlangen, wo die Erzeugnisse des Unternehmensbereichs „Medizinische Technik“ der Siemens AG und die Firma Frieseke & Höpfner, Erlangen, einen Entwicklungsstand erreicht haben, der weltweiten Vergleichen standhält. Hier wurden in enger Zusammenarbeit von Ärzten, Physikern und Ingenieuren neue medizinische Geräte zur Strahlungsmessung am Patienten entwickelt.

Die Nuklearmedizin, jüngstes Gebiet der Radiologie, wendet radioaktive Isotope am Patienten an und nutzt die bei ihrem Zerfall entstehende Kernstrahlung für Zwecke der Forschung, Diagnostik und Therapie. Ihr Schwerpunkt liegt auf diagnostischem Gebiet. Mit den neuen Verfahren lassen sich häufig frühe Anzeichen einer Erkrankung aufdecken und erfolgversprechende Behandlung einleiten.

Die Zuwachsraten nuklearmedizinischer Untersuchungen sind heute schon größer als die der Röntgenuntersuchungen. Der Grund: mit zunehmender Verbesserung der Geräte und durch die Einführung neuer Radioisotope erhöht sich die diagnostische Sicherheit. Die „Atommedizin“, wie man sie früher nannte, ist heute ein etabliertes Fach. Etwa 600 Institute in den größeren Krankenanstalten der Bundesrepublik einschließlich aller Universitätskliniken arbeiten damit.

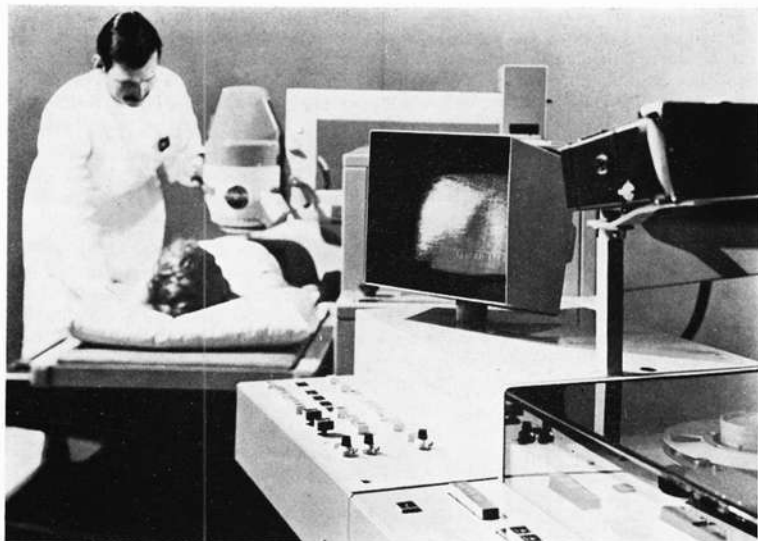
Wie geht das vor sich? Für die praktische Anwendung steht eine Reihe von speziellen Substanzen zur Verfügung, die sich aufgrund biochemischer oder biophysikalischer Eigenschaften in den zu untersuchenden Organen anreichern. Ihre chemische Struktur reicht von der einfachen anorganischen Salzverbindung bis zur komplexen, hochmolekularen organischen Verbindungen einschließlich körpereigener Eiweiße und Zellen. In diesen Verbindungen können einzelne Atome durch chemisch gleichartige ersetzt werden, die sich durch einen instabilen Atomkern auszeichnen und unter Aussendung von Strahlung zerfallen, sich umwandeln. Man bezeichnet sie als Radioisotope oder Radionuklide.

Die im Bereich der Nuklearmedizin verwendeten Radioisotope werden ausschließlich künstlich in Atomreaktoren oder Teilchenbeschleunigern hergestellt. Die bei ihrem radioaktiven Zerfall entstehende Gammastrahlung besitzt ein sehr hohes Durchdringungsvermögen und kann durch hoch empfindliche Szintillationszähler von aussen erfaßt und damit auch das Schicksal der markierten Verbindung im menschlichen Körper verfolgt werden. Der Patient trinkt diese radioaktiv markierten Lösungen, oder sie werden ihm in die Blutbahn eingespritzt. Durch schnellen Zerfall der Radionuklide, d. h. kurze Halbwertszeit, oder durch rasche Ausscheidung der Verbindungen aus dem Körper ist die Strahlenbelastung für den Patienten meist geringer als bei vergleichbaren Röntgenuntersuchungen.

Die Meßplätze sind den jeweiligen Untersuchungen angepaßt: Bei den sogenannten Funktionsmessungen werden stehende Meßsonden über einzelne Organe gebracht. Sinnvoll konstruierte Bleiabschirmungen, sogenannte Kollimatoren, garantieren, daß die Radioaktivität des untersuchten Organs erfaßt wird. Die von den Szintillationszählern in elektrische Impulse umgewandelten Gammaquanten werden durch aufwendige elektronische Schaltungen registriert und meist in Kurvenform aufgezeichnet. Aus der Geschwindigkeit der Aktivitätsanreicherung oder -ausscheidung sind diagnostische Rückschlüsse auf Organfunktion und -leistung möglich.

In der Lokalisationsdiagnostik wird ein eng kollimierter Szintillationszähler zeilenförmig mit konstanter Geschwindigkeit über ein aktivitätshaltiges Organ hinweggeführt. Die Aktivitätsverteilung im Organ wird als flächiges, zweidimensionales Verteilungsmuster auf Papier oder Röntgenfilm aufgezeichnet. Bereiche unterschiedlicher Aktivität geben sich in den Szintigrammen durch verschiedene Farben oder Helligkeiten zu erkennen. Neben Organform und -größe sind es besonders umschriebene pathologische Veränderungen, die sich als sogenannte „heiße“ oder „kalte“, d. h. mehr oder weniger als gesundes Organewebe speichernde Areale abbilden.

Der technische Aufwand der Nuklearmedizin ist imponierend. Zu diesem Meßplatz gehört ein Szintigraph oder Scanner (Hintergrund) mit bleiabgeschirmtem, moto-



risch bewegtem Szintillationszähler über der Patientin, ein Bandgerät (vorn rechts) zur Datenspeicherung und ein Bildspeicher mit Fernsehmonitor (Mitte), der das szintigraphische Bild einer Leber und Milz zeigt.

Untersuchung des Magens und Zwölffingerdarms mit Hilfe der Endoskopie. Dieses Verfahren läßt sich zur Darstellung der Gallenwege und der Bauchspeicheldrüse mit dem Röntgenverfahren kombinieren. Auf der rechten Seite sieht man den Untersucher mit dem Magen-Darm-Spiegel, links und im Vordergrund ein Röntgengerät dazu.

Fotos: Fremdenverkehrsverband Franken e. V. / Siemens AG



Viele, vorwiegend parenchymatöse Organe sind heute nuklearmedizinisch-diagnostisch zugänglich, so Schilddrüse, Gehirn, Lungen, Leber und Milz, Nieren, Speichel- und Bauchspeicheldrüse, Knochen und Lymphknoten, ferner Herz und große Bluträume, wie z. B. die Plazenta. Die Untersuchungen sind für die Patienten schonend, weil nicht eingreifend und ambulant durchführbar.

Eine Diagnostik von Schilddrüsenerkrankungen ohne Anwendung von Radionukliden ist heute nicht mehr denkbar. Gut- und bösartige Schilddrüsenerkrankungen sind auch einer Therapie mit dem Radioisotop ^{131}I Jod zugänglich. Bei Gehirnuntersuchungen sind Hirntumoren, aber auch Blutungen, Metastasen, Abszesse und andere Prozesse mit großer Treffsicherheit lokalisierbar. Sie bilden sich positiv, d. h. als „heiße“ Bereiche im Vergleich zum gesunden Gehirngewebe ab. Ähnliches gilt auch von tumorösen und entzündlichen Knochenerkrankungen, die szintigraphie meist früher als mit röntgendiagnostischen Methoden faßbar sind. Bei Leber, Nieren und anderen Organen geben Funktionsuntersuchungen Auskunft über Organdurchblutung und über die Leistung des Organparenchyms. Szintigraphische Untersuchungen lassen durch typische Speicherbilder z. B. entzündliche, tumoröse, metastatische und zystische Organveränderungen erkennen.

Demgegenüber sind Körperhohlorgane, wie z. B. Magen-Darmtrakt, Gallenblase, Gallen- und Pankreasgänge, Nierenbecken, Harnleiter und Harnblase, von speziellen Untersuchungen abgesehen, nach wie vor Domäne der Endoskopie und Röntgendiagnostik.

Neue Dimensionen der Nuklearmedizin wurden durch die Einführung von Computern und die Entwicklung von Szintillationskammeras erschlossen. In Form der sogenannten Kamerafunktionsszintigraphie gelingt es, Morphologie und Funktion eines Organs gleichzeitig subtil zu erfassen. Die Kosten dieser aufwendigen Systeme liegen jedoch zwischen 0,5 und 1,5 Millionen DM.

Trotz vieler Versuche ist es bisher nicht gelungen, eine tumorspezifische Substanz zu finden, die sich ausschließlich in bösartigen Geschwülsten anreichert. Eine globale Krebsfrüherkennung durch nuklearmedizinische Methoden gibt es derzeit noch nicht. Nach wie vor ist eine effiziente Krebsfrüherkennung nur durch eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Patient, Hausarzt, Kliniker und technisch hoch spezialisierten Disziplinen, wie z. B. der Nuklearmedizin möglich.

de/fr 150

Karl Schrotzberger

Wassertrüdingen, ehemalige Kreisstadt in Südfranken

Erinnerungen an den Kreisdirektor Freiherrn von Lüttwitz

Durch ein Patent des Königs Friedrich Wilhelm III. von Preußen vom 2. April 1797 wurde Freiherr von Lüttwitz Kreisdirektor von Wassertrüdingen.

Als die Österreicher 1800 in Ulm lagen und sich vor dem französischen General Moreau zurückzogen, kamen sie durch den Kreis Wassertrüdingen, der damals preußisch war. Der Kreisdirektor war mit seinem Pferd dauernd unterwegs und überwachte den Durchmarsch der Österreicher. Er verlangte von jedem Befehlshaber Belege über beschlagnahmte Lebensmittel und mitgenommene Pferde; er setzte sich ein, daß von den Österreichern später alles bezahlt wurde. Als ein österreichischer Offizier in Bauernkleidung mit einer Kiste Banknoten nach Wassertrüdingen flüchtete, kamen die Franzosen bewaffnet in die Stadt und verlangten die Auslieferung des Österreichers. Von Lüttwitz verweigerte dies mit dem Hinweis auf die preußische Neutralität. Er ließ die Stadttore schließen und die Bürgergarde unter das Ge-