



Das Institut für Medizinische Physik

Das Institut für Medizinische Physik im Klinikum Nürnberg ist seit rund 40 Jahren ein eigenständiges Institut und besteht aus den Arbeitsbereichen Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Röntgendiagnostik und Radiologische Informatik. Seit gut 10 Jahren ist das Institut nach ISO 9001 zertifiziert und pflegt in einem Team das Qualitäts- und Risikomanagement. Die mittlerweile 20 Jahre existierende staatlich anerkannte Berufsfachschule für Medizinisch-technische Radiologieassistenten (MTRA) ist in das Institut eingebunden.

Derzeit arbeiten im Institut 31 Physiker, Informatiker, Ingenieure sowie medizinisch- bzw. physikalisch-technische Assistenten, die eng mit dem Institut für Radiologie und Nuklearmedizin und der Klinik für Radioonkologie und Gemeinschaftspraxis für Strahlentherapie zusammenarbeiten. Früher waren die meisten Medizinphysiker bei der Behandlung von Patienten mit Linearbeschleunigern bzw. mit radioaktiven Strahlen eingesetzt. In zunehmendem Maße werden sie auch bei bildgebenden Verfahren in der Röntgendiagnostik, Computer- und Magnetresonanztomografie sowie in der Nuklearmedizin eingesetzt. Dabei stellen sie sicher, dass die technischen Geräte im Klinikum, die mit Strahlung zu tun haben, einwandfrei funktionieren, berechnen individuelle Bestrahlungspläne für Patienten und überprüfen, ob Patienten und Mitarbeiter optimal vor Strahlung geschützt sind.

Für viele große Krankenhäuser in Deutschland ist und war das eigenständige Institut für Medizinische Physik ein Vorbild. Für Institutschef Dr. Michael Wucherer (L.) ist dies ein „regelrechtes Qualitätsmerkmal“, schließlich ist damit der Strahlenschutz für das gesamte Klinikum gebündelt, Fort- und Weiterbildungen sind in diesem sensiblen Bereich effizient geregelt, und es findet ein fruchtbarer kollegialer Austausch zwischen Medizin und Physik statt. Mitarbeiter des Instituts sind in nationalen und internationalen Strahlenschutzgremien aktiv. Darüber hinaus arbeitet das Institut eng mit regionalen Kliniken und radiologischen Praxen zusammen. Das Institut ist das medizinphysikalische Kompetenzzentrum für Nordbayern.

bs

Institut für medizinische Physik

Sicherheit in der Welt der Strahlen

Man sieht, hört, fühlt und riecht sie nicht, und gerade deswegen haben viele Menschen Angst vor ihr: Gemeint ist die ionisierende Strahlung, dazu gehören Röntgenstrahlen, und vor allem die Radioaktivität mit ihren Alpha-, Beta- und Gammastrahlen.

Solche Strahlen werden nur selten mit Gesundheit in Verbindung gebracht. „Mit der Entdeckung der Röntgenstrahlen und der Radioaktivität in den Jahren 1895/1896 wurde die Medizin revolutioniert. Diese Strahlung kann zum Beispiel Krebserkrankungen heilen und hervorragende Bilder für die Diagnose von Krankheiten ermöglichen. Aber diese Strahlen bergen auch Gefahren und Risiken für die Menschen“, betont Dr. Michael Wucherer. Der 63-Jährige ist Chef des Instituts für Medizinische Physik im Klinikum Nürnberg und damit Tag für Tag mit dem großen Nutzen und möglichen Risiken der Strahlung konfrontiert.

Routine und neue Methoden

„Wir Medizinphysiker stehen Ärzten in allen Bereichen der Medizin zur Seite, in denen physikalische Methoden genutzt

Angiografieanlagen, Gamma-Kameras und das PET-CT müssen regelmäßig überprüft werden. Auch die kleinen Strahlenmessgeräte, die so genannten Personendosimeter, die 850 Beschäftigte des Klinikums während ihres Dienstes tragen müssen, müssen in der Regel monatlich ausgewertet werden.

Das logische System der Physik

„Physik und Technik in der Medizin einzusetzen und dabei mit den verschiedensten Berufsgruppen zusammenzuarbeiten, das ist spannend und reizvoll“, berichtet Wucherer. Er freut sich, dass die medizinische Physik sich stark weiterentwickelt und Physiker in der Medizin immer mehr benötigt werden. „Wunderschön, hochaktuell, aufregend und vielseitig“, findet auch Josefin Hartmann die direkte Anwendung der Physik in der Medizin. Die 29-Jährige liebt das klar strukturierte und logische System der Physik: „Damit lässt sich erklären, wie die Dinge funktionieren.“ Sie ist erst seit April dieses Jahres im Institut und arbeitet im Bereich Röntgendiagnostik. Dort werden alle Neugeräte auf Herz und Nieren

moderne Durchleuchtungsanlage, die mittels Röntgenstrahlen in der Lage ist, Blutgefäße, dreidimensional darzustellen. Die entstehenden Bilder sind unerlässlich für die Diagnostik und Therapie von Arterien- und Venenkrankheiten wie Verschlüsse, Verengungen oder Aussackungen. Frydrych-Singer ist schon 33 Jahre im Klinikum und trägt seit 33 Jahren ein Dosimeter, das genau anzeigt, welcher Strahlendosis sie bei ihrer Abreise ausgesetzt ist. 0,4 Millisievert (mSv) monatlich ist die erste Reaktionsschwelle, die deutlich unter den Grenzwerten liegt. „In all den Jahren habe ich diese Schwelle nie überschritten“, sagt die 55-Jährige.

Die Maßeinheit Sievert misst die biologische Wirksamkeit von Strahlung. Eine in Deutschland lebende Person erhält durch die natürliche Strahlung eine mittlere effektive Dosis von 2,4 Millisievert pro Jahr. Während ein Patient während einer CT-Untersuchung einer Strahlendosis von rund 1 bis 10 mSv ausgesetzt ist, sind es bei einer Röntgenuntersuchung meist nur Bruchteile von einem mSv.

„Die Angst vor Röntgenstrahlung ist sehr ausgeprägt“, meint Hartmann, „doch kaum jemand weiß, dass man die gleiche Strahlendosis wie bei einer Röntgenuntersuchung bei einem Langstreckenflug von Frankfurt nach New York, je nach Flugroute und Sonnenaktivität, abbekommt.“ Sie will die Gefährlichkeit von Strahlung damit nicht herunterspielen: „Ich habe viel Respekt vor Strahlung, aber ich weiß, wie ich mich effektiv schützen kann.“ In der Röntgendiagnostik sind da immer noch Bleischürzen oder spezielle Strahlenschutzscheiben das Maß aller Dinge, um Patienten und Mitarbeiter vor zu hohen Dosen zu schützen.

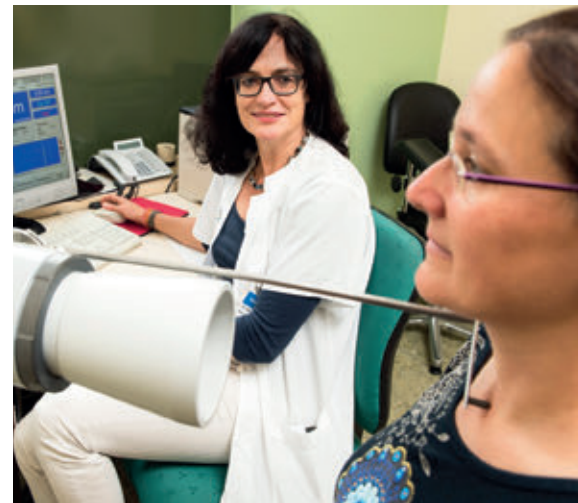
interne Radiotherapie (SIRT) wird nicht operierbarer Leberkrebs mit dem Betastrahler Yttrium 90 behandelt. Der Gammastrahler Technetium 99 mit seiner kurzen Halbwertszeit eignet sich wiederum bestens für Bildgebung, also für die Diagnostik an Schilddrüse, Gallenblase, Milz und anderen Organen. „Wir gewährleisten einen optimalen Einsatz dieser radioaktiven Stoffe, sowie die technische Qualitätssicherung einschließlich Strahlen- und Umweltschutz. Wir betreuen die Geräte und bilden das medizinische Personal fort“, berichtet Giese. Sie ist nach eigenen Angaben „mit Leib und Seele Experimentalphysikerin“ und freut sich auf „jede neue Anwendung der Physik in der Medizin“.

In enger Kooperation mit den Nuklearmedizinern des Instituts für Radiologie betreibt die Arbeitsgruppe Nuklearmedizin der Medizinischen Physik auch das regionale Strahlenunfallzentrum im Klinikum Nürnberg Nord mit seinen Dekontaminationsräumen, dem Not-OP und den zwölf speziellen Patientenzimmern mit eigener Luftfilter- und Abwasseranlage.

Iod 131, Yttrium 90 und Technetium 99

Mit ganz anderen Strahlen hat Dr. Eva Giese zu tun. Die 53-Jährige ist Leiterin des Bereichs Nuklearmedizin im Institut und wurde als erste Frau zur Ausschussvorsitzenden Strahlenschutz in der Radiologie des Deutschen Instituts für Normung gewählt. In der Nuklearmedizin werden offene radioaktive Stoffe zur Diagnostik und Therapie eingesetzt. Giese ist also in der Welt der Isotope zu Hause, ihre Maßeinheit sind Becquerel (Bq). 1 Bq entspricht einem radioaktiven Zerfall pro Sekunde, es ist also eine Messgröße für die Aktivität einer radioaktiven Substanz.

Das Iod-Isotop 131 mit einer Halbwertszeit von acht Tagen kommt beispielsweise bei Schilddrüsenerkrankungen zum Einsatz. Mit ihren Kollegen misst Giese, wie viel Iod während der Therapie im Körper des Patienten angereichert und wieder abgegeben wird. Bei der innovativen selektiven



In der Welt der Isotope: Dr. Eva Giese überprüft, wie viel und wie schnell Iod 131 während der Schilddrüsenthherapie im Körper einer Patientin angereichert wird.

chef Wucherer. Das Radiologische Informationssystem sorgt dafür, dass im Klinikum an beiden Standorten und in den drei Krankenhäusern im Nürnberger Land die Ergebnisse aller bildgebenden Verfahren, also Röntgen, CT und MRT, von jedem ärztlichen Arbeitsplatz und auch im OP digital eingesehen werden können.

Das Zauberwort heißt PACS und steht für Picture Archiving and Communication System. „Wir stellen die Funktion des PACS sicher, unterstützen die Anbindung neuer bildgebender Geräte und wir betreuen die Teleradiologie sowie das Langzeitarchiv“, erklärt Wucherer.

In der Strahlentherapie geht es primär um die Therapie von Tumorerkrankungen mit ionisierenden Strahlen. Neben der

Chirurgie ist dies das wichtigste Behandlungsverfahren. Medizinphysiker erstellen und überprüfen dabei in enger Kooperation mit Radioonkologen Bestrahlungspläne und gewährleisten die technische Qualitätssicherung komplexer Bestrahlungssysteme und den Strahlenschutz.

Keine Angst vor roten Pullovern

All die Beta- und Gammastrahlen in der Nuklearmedizin, Röntgenstrahlen und hochenergetische Strahlen z.B. von Linearbeschleunigern in der Strahlentherapie machen dem Institutschef keine Angst. „Ich kann die Wirkung von Strahlung sehr gut einschätzen.“ Seit Jahren sitzt Wucherer als Experte im Ausschuss „Strahlenschutz in der Medizin“ der Strahlenschutzkommission des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und berät andere Institutionen und Kliniken.

Dass elektro-magnetische Strahlung oder Handystrahlung unter Einhaltung von Grenzwerten auf Grundlage wissenschaftlicher Studien ungefährlich sein soll, überzeugt Wucherer, auch wenn viele Menschen sich davor ängstigen. „Das ist genauso, wenn ich heute Angst vor dem Tragen von roten Pullovern hätte, weil man, Stand heute, nicht nachweisen kann, dass das Tragen von roten Pullovern nicht doch zu Hautkrebs führen kann.“

bs



Auf Herz und Nieren: Josefin Hartmann (l.) und Lenka Frydrych-Singer (r.) messen, ob Röntgen- und Angiografiegeräte auch technisch einwandfrei arbeiten.

werden, das gilt für die klinische Routine und auch für die Einführung neuer Methoden“, beschreibt Wucherer das Aufgabengebiet des Instituts, in dem Physiker, Informatiker, Ingenieure sowie medizinisch- bzw. physikalisch-technische Assistenten beschäftigt sind.

31 sind es an der Zahl, und die haben im Klinikum jede Menge zu tun. Im Bereich der Strahlentherapie werden beispielsweise für über 3.000 Patienten im Jahr detaillierte Bestrahlungspläne ausgearbeitet. Die rund 100 Röntgengeräte und alle Computertomografen (CT), Magnetresonanztomografen (MRT),

getestet. Alle Röntgengeräte werden monatlich einer so genannten Konstanzprüfung unterzogen. „Wir prüfen, ob die Bildqualität und die Strahlendosis optimal eingestellt bleiben“, fasst sie zusammen.

Im Bereich Röntgendiagnostik des Instituts arbeiten drei Physiker mit vier medizinisch-technischen Radiologieassistenten eng zusammen. Eine davon ist Lenka Frydrych-Singer. Die Überprüfung von Röntgengeräten und Angiografieanlagen gehört zu ihrem Alltag. Etwa eineinhalb Stunden dauert eine solche Messprozedur für eine