Die nächsten Ziele der Röntgentechnik.

Von Dr. A. Köhler in Wiesbaden.

Jetzt, wo der Röntgenolog dank den rapiden Fortschritten im Apparatebau brauchbare Aufnahmen in kleinsten Bruchteilen einer Sekunde zu erzielen vermag, soll einmal in Ruhe erwogen werden, welchen wirklichen Wert solche mit den neuesten Instrumentarien gewonnene Röntgenogramme besitzen und welche Ziele für die nächste Zukunft erstrebenswert erscheinen.

Daß es des Schweißes der Edlen wert wäre, Apparate mit noch kürzeren Expositionsmöglichkeiten als der jetzt erreichbaren von einer Viertausendstelsekunde zu konstruieren, wird niemand behaupten wollen. Daß die letzten Apparatetypen nicht für Anfänger geeignet, auch nicht für alle Zwecke praktisch sind, ist eigentlich selbstverständlich; da es hin und wieder indessen vorkommen soll, daß solche für den Ungewübten in jedem Falle gefährliche Apparate Anfängern zum Kauf empfohlen werden, so muß man wenigstens hin und wieder auf derartige Verkehrtheiten hinweisen. Augenblicklich liegen die Verhältnisse für den Arzt, der einen Röntgenapparat braucht, folgendermaßen: Für den praktischen Arzt, der Röntgenaufnahmen zu machen gezwungen ist, eignet sich nur ein Induktorium von etwa 40 cm Funkenlänge mit einem guten Quecksilberunterbrecher. Das gleiche gilt unter allen Umständen für den Dermatologen, also für die Therapie von Hautkrankheiten, für den Gynäkologen und für den Chirurgen mit kleiner und mittlerer Praxis. Für den inneren Mediziner — sofern er nicht gezwungen ist, autodidaktisch die Röntgenographie zu erlernen, in welchem Falle das soeben Gesagte gilt — ist zurzeit ein Intensivapparat mit rotierendem Hochspannungsgleichrichter unerlässlich, wenn er mit Erfolg gute Aufnahmen von Lunge, Herz und Darm erzielen will. Auch für große chirurgische Stationen empfiehlt sich, der Zeitersparnis halber, ein Instrumentarium mit rotierendem Hochspannungsgleichrichter. Der Röntgenspezialist aber wird ohne gleichzeitigen Besitz beider Instrumentarien nicht gut auskommen, wobei er das Induktorium für Therapie und Durchleuchtung des Thorax, den Intensivapparat für alle Aufnahmen, für die Durchleuchtung des Darmtraktes und für Intensivtherapie anwendet. Das ist nicht Verfassers Ansicht allein, sie deckt sich wohl mit der Ansicht aller medizinischen Röntgenologen.

Mit den erwähnten Apparaten mit rotierendem Hochspannungsgleichrichter, die ich der Kürze halber in folgendem mit „Momentapparate“ bezeichnen will, läßt es sich bei Zuhilfenahme von Verstärkungsschirmen erreichen, in rund einer Vierzigstelsekunde eine Aufnahme des Thorax zu machen. Bei einer anderen Sorte von Apparaten, die wir kurz „Einzelschlagapparate“ nennen wollen (wenn es sich dabei auch durchaus nicht um einen Einzelschlag handelt), ist die Höchstleistung etwa die, in einer Viertausendstelsekunde ein Bild zu erhalten. Die Frage ist jetzt die: Haben die Einzelschlagaufnahmen für die Medizin irgendwelchen Wert? Es kann gar keine Frage sein, daß theoretisch die Einzelschlagaufnahme schärfer ausfallen muß als die Momentaufnahme. Praktisch aber wird man die Schärfe letzterer Aufnahme nicht von der einer Einzelschlagaufnahme unterscheiden können, da alle Bewegungen des menschlichen Körpers, auch die schnellsten willkürlichen, in einem solchen Tempo vor sich gehen, daß eine Exposition von einer Vierzigstelsekunde ein absolut scharfes Bild gewährleistet. Brauchen wir aber selbst Aufnahmen von einer Vierzigstelsekunde Dauer? Als Beispiel wird immer angeführt, bei allen unruhigen Kindern und bei Geisteskranken wären kürzeste Aufnahmen von unschätzbarem Vorteil. Dieser Vorteil scheint mir nach eineinhalbjährigen Erfahrungen mit einem Momentapparat recht zweifelhaft. Wer etwa drei Mann geschultes Hilfspersonal zur Verfügung hat, der ist natürlich gut heraus. Bei dem Röntgenologen jedoch, der höchstens — wenn überhaupt — über eine Hilfskraft verfügt, müssen noch Vater, Mutter, Schwestern, Brüder des kleinen Patienten diesen halten, und für sie besteht trotz aller Vorichtsmaßregeln Lebensgefahr, wenn eines von ihnen im Momente der Exposition bei voller Belastung des Instrumentariums einem Zuleitungsdrahte der Röhre zu nahe kommt. Ähnlich oder noch größer dürften die Schwierigkeiten in psychiatrischen Fällen sein.

Untersuchen wir nun weiter, für welche Fälle sonst noch die Einzelschlag- und die Momentaufnahmen einen wirklichen Nutzen gegenüber den Aufnahmen von einer oder mehreren Sekunden bedeuten, so muß gesagt werden, daß die Anzahl dieser Fälle gering ist. Für Magen-

und Darmperistaltik genügen die jetzigen Momentaufnahmen (mit Verstärkungsschirm) in einer Viertelsekunde, um ein ganz scharfes Bild zu erhalten. Es kämen also eigentlich nur Aufnahmen des Herzens, des Aortenbogens und der mittleren Lungengefäße in Betracht. Diese Gefäßschatten müssen also mit Einzelschlag- und Momentexposition unter allen Umständen schärfer werden, als wenn sie eine ganze oder eine Viertelsekunde exponiert werden. Was aber eine einzige solcher Einzelschlagaufnahmen für einen Wert haben soll, ist nicht unbedingt klar. Ohne gleichzeitige Registrierapparate weiß niemand, in welcher Phase der Organbewegung die Exposition erfolgt ist. Und wenn ein Registrierapparat einwandfrei ermöglichen sollte, das genau zu bestimmen, so kann man mit dem betreffenden Röntgenogramm auch nichts weiter anfangen, wenn man nicht mehrere Phasen kurz hintereinander aufnehmen kann, und das geht meines Wissens jetzt noch nicht, wenigstens nicht bei den sog. Einzelschlagapparaten, die eine in dieser Beziehung recht lange Zeit (mindestens eine halbe Sekunde) zum Anschwellen des Stromes brauchen.

Wenn ich nun auch einzelnen Einzelschlag- oder Momentaufnahmen keinen allzugroßen Wert beimessen kann, so verspreche ich mir doch einen unendlichen Wert von Serien von Einzelschlag- bzw. Momentaufnahmen für Zwecke der Röntgenkinematographie, und zwar speziell für diesen Zweck und nur für diesen wären entsprechende Instrumentarien zu bauen und zu verwenden. Das ist meiner Ansicht nach das nächste Ziel der Röntgentechnik. Diese Apparate müssen also die Leistung fertig bringen, 15 bis 20 genügend kräftige Expositionen in der Sekunde und im Ganzen drei bis fünf Sekunden hintereinander zu bewerkstelligen. Die heute erhältlichen guten Verstärkungsschirme erlauben eine Exposition in ein Zwanzigstel der sonst erforderlichen Zeit, 20 Aufnahmen mit Verstärkungsschirm entsprechen dann einer gewöhnlichen Exposition, 60 bis 80 Aufnahmen mit Verstärkungsschirm könnte man also ohne Schädigung des Patienten machen; bedeckt man die betreffende Körperstelle mit einem Stück Leder, dann sind noch etwas mehr Aufnahmen möglich. Dann erst kann man von lebensgetreuer Kinematographie sprechen, wenn tatsächlich von dem sich bewegenden Organ 15 bis 20 Aufnahmen in der Sekunde erhalten werden. Zu einem solchen Zukunftsinstrumentarium gehören natürlich auch entsprechende Vorrichtungen zur Auswechslung der Platten resp. Films, welche letztere wohl nur in Betracht kommen dürften. Es wird ja wohl noch auf lange hinaus große Schwierigkeiten bieten, Aufnahmevorrichtungen zu schaffen, die in der Sekunde 15 bis 20 Mal einen großen Film (plus Verstärkungsschirm) auswechseln können. Bis jetzt ist meines Wissens ein drei- bis viermaliger Filmwechsel pro Sekunde erzielt worden. Natürlich werden immer so viele Verstärkungsschirme vorhanden sein müssen, als man Films exponiert, also bei einer Aufnahme von vier Sekunden 60 bis 80 Verstärkungsschirme. So viele Verstärkungsschirme, selbst kleineren Formates, kosten vorläufig noch mehrere tausend Mark. Der Anfang mit solchen Gestellen zur schnellen Auswechslung der Platten bzw. Films ist ja bereits längst gemacht. Hoffentlich gelingt es bald, einen 15- bis 20 maligen Filmwechsel in der Sekunde zustande zu bringen. Wenn letzteres erreicht ist, dann kann man etwa drei Herzpulsationen, eine In- und Expiration, einen Schluckakt, Stimm- und Sprache, Gelenkbewegungen und zur Not eine peristaltische Welle des Magens kinematographisch aufnehmen; mehr dürfen wir vorläufig nicht erwarten. Bei längeren Expositionen würde eine unheilbare Verbrennung entstehen. Ob die jetzt gebräuchlichen Röhren genügen, läßt sich noch nicht beurteilen. Weitere Fortschritte wären dann ev. durch Verbesserung der Empfindlichkeit der Films zu erwarten, wodurch die Intensität einer Exposition gemindert werden könnte.