

Vergleichende Studie von zwei dosimetrischen Röntgeneinheiten — das französische R (Solomon) und das deutsche R (Behnken).

Erwiderung auf die gleichnamige Arbeit von Dr. J. Murdoch und E. Stahel, Brüssel, in Band 27, S. 561, dieser Zeitschrift.

Von

Dr. I. Solomon,

Chef der Radiologischen Abteilung am Hopital St. Antoine, Paris.

In einer früheren Notiz (Archives d'Electricité Médicale, 1927, p. 208) haben wir schon darauf aufmerksam gemacht, daß die von Herrn Dr. Murdoch und Herrn Stahel in ihrer Arbeit angegebenen Diskrepanzen (Strahlenther. 1927, S. 561) nicht etwa einer Unzulänglichkeit in der Angabe der R-Einheit, die wir in Frankreich benutzen, zuzuschreiben ist, sondern auf anderen Ursachen beruht. Da jedoch die Mehrzahl der Leser dieser Zeitschrift diese Notiz nicht gelesen haben dürfte, scheint eine nochmalige Diskussion der in Frage kommenden Punkte angebracht.

Murdochs und Stahels Untersuchungen ergeben die folgenden Resultate: 1. Das Verhältnis in der Anzeige einer in elektrostatischen R-Einheiten geeichten Ionisationskammer eines Siemensdosismessers und einer in französischen R-Einheiten geeichten Kammer nach Solomon ändert sich mit der Wellenlänge der Röntgenstrahlung. 2. Auch nach Radiumeichung der beiden Kammern ändert sich das Verhältnis ihrer Anzeige mit der Wellenlänge der Röntgenstrahlung. Gestützt auf diese Resultate folgern die Autoren, daß die französische R-Einheit nicht als absolute Dosiseinheit angesehen werden kann.

Es ist hier nicht der Ort, die theoretischen Grundlagen der Festlegung der französischen R-Einheit mit Radium noch einmal zu diskutieren, da dies schon an anderen Stellen ausführlich geschehen ist (Precis de Radiotherapie profonde, 1926 und Journal de Radiologie, 1927). Wir wollen uns damit begnügen, die Rechtmäßigkeit der von den Autoren auf Grund ihrer experimentellen Untersuchungen aufgestellten Schlüsse einer Kritik zu unterziehen.

1. Gemäß den von den Autoren gemachten Angaben ändert sich das Verhältnis zwischen der elektrostatischen R-Einheit und der französischen R-Einheit von 2,30 bis 4,55 in dem Spannungsbereich 100 kV. bis 200; in gleicher Weise erhöht sich dieses Verhältnis mit zunehmender Filterung von 1 mm Aluminium zu 2 mm Kupfer plus 1 mm Aluminium.

Es ist bedauerlich, daß die Autoren scheinbar nicht völlig vertraut sind mit einigen in den letzten Jahren ausgeführten Untersuchungen, besonders mit den Arbeiten von Fricke und Glasser (Fortachr. 1925, S. 239) über die Wichtigkeit des Einflusses des Kammermaterials auf

die Ionisation. Diese Untersuchungen haben gezeigt, daß das Verhältnis in der Anzeige zweier kleiner Ionisationskammern nur konstant sein kann, wenn die Kammermaterialien die gleiche effektive Atomnummer haben wie Luft (7,69) oder nahe bei diesem Werte liegen. Die von Murdoch und Stahel berichteten Diskrepanzen erklären sich leicht aus der Tatsache, daß eine oder auch beide bei ihren Experimenten benutzten Kammern einen starken Gang mit der Wellenlänge zeigten. Da die in unserem Ionometer benutzten Kammern genügend unabhängig von der Wellenlänge sind, scheint die von den Autoren benutzte Kammer des Siemensdosimeters von der Wellenlänge abhängig gewesen zu sein. Nach einer kürzlich von Eugster und Zuppinger veröffentlichten Untersuchung (Fortschr., 1928, S. 194) geht tatsächlich die Abweichung dieser Kammer im Vergleich mit einer großen Ionisationskammer (Kuestner Eichstandgerät) von 19,3% bei 100 kV, ungefiltert herunter auf 11,9% für 170 kV., $\frac{1}{2}$ mm Kupferfilter. Bei Benutzung einer neuen wellenlängenunabhängigen Kammer nach Siemens betrug der Unterschied nur 9% bzw. 7% für dieselben Bedingungen. Es ist auch möglich, daß die von Murdoch und Stahel benutzte Kammer unseres Ionometers fehlerhaft war und eine anormale Abhängigkeit von der Wellenlänge zeigte. Wie dem auch sei, die von den Autoren festgestellten Unterschiede ergeben sich ausschließlich aus dem Gebrauch von wellenlängenabhängigen Ionisationskammern und haben mit der Definition unserer R-Einheit nichts zu tun. Um die Schwierigkeiten, die durch den Gebrauch von wellenlängenabhängigen Kammern verursacht werden, zu vermeiden, haben wir mit Fricke und Glasser, Glocker und Kaupp den Gebrauch einer kleinen unabhängigen Standardkammer empfohlen (Journal de Radiologie, 1929, p. 28). Eine solche Kammer könnte nach internationalen Bestimmungen niedergelegt werden.

2. Murdoch und Stahel eichten das Siemensdosimeter mit einem radioaktiven Präparat von 132 mg Radiumelement, wobei die von uns angegebenen Bedingungen für die Eichung in unserer R-Einheit befolgt wurden. Bis zu 160 kV. ist nun die Übereinstimmung zwischen den beiden Kammern zufriedenstellend, jedoch nicht mehr für höhere Spannungen und stärkere Filterung. Hier stellen die Autoren eine systematische Abnahme des Verhältniswertes in den beiden Kammern fest. Dies rührt aber nicht, wie die Autoren annehmen, von der ungenügenden Definition unserer Einheit her, sondern von der oben dargelegten Ursache der Wellenlängenabhängigkeit einer oder beider benutzten Kammern. Die erwähnte Arbeit von Eugster und Zuppinger zeigt, wie man diesen Unterschied schon dadurch deuten kann, daß die Anzeige in der Siemenskammer (altes Modell), verglichen mit der großen Kammer, mit abnehmender Wellenlänge abnimmt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß bei Verwendung wellenlängenunabhängiger Ionisationskammern (ein guter Vergleich der Einheiten mit solchen Kammern ist soeben von Glasser und Seitz gemacht worden, Journal de Radiologie, 1928, im Druck) die von Murdoch und Stahel angegebenen Diskrepanzen nicht aufgetreten wären und die aus den Meßresultaten unserer Meinung nach unrichtigen Schlußfolgerungen vermieden worden wären.

