

# Online Qualitätssicherung in der konventionellen Röntgentherapie

A. Wolf

WOLF-Medizintechnik GmbH  
Am Wachtelberg 15, D - 07629 St. Gangloff

## EINLEITUNG

Die konventionelle Röntgentherapie erlebt seit den letzten Jahren eine kleine Renaissance. Der Einsatz der konventionellen Röntgentherapie erfolgt dabei weniger zur Tiefenbestrahlung, wie dies unter anderem zur Hoch-Zeit dieser Technik der Fall war, sondern eher zur Entzündungsbestrahlung oder Bestrahlungen im dermatologischen Bereich. In vielen Fällen wird als Nebeneffekt auch die Entlastung der Beschleunigeranlagen für Verfahren angestrebt, die durch Anwendung der klassischen Röntgentherapie auch zum gewünschten therapeutischen Erfolg führen. Sicherlich auch bedingt durch die relativ geringe Nachfrage nach Gerätetechnik für die konventionelle Röntgentherapie sind kaum prinzipielle Innovationen in der Verfahrenstechnik bekannt geworden. Der Einsatz moderner Rechentechnik begnügt sich mit der Emulation der Abläufe, die bereits in den 50-er oder 60-er Jahren Anwendung fanden. Die Qualitätssicherung beschränkt sich auf die halbjährliche Verifizierung der Dosis-Zeit-Tabellen bzw. Dosis-Monitor-Tabellen. Unbestritten der Tatsache, daß viele der Therapievorhaben aus den oben genannten Indikationen nicht DIE exakte Dosierung erforderlich machen, wie sie aus der Tiefenbestrahlung abzuleiten wäre, muß bei Anwendung der genannten Verfahrenstechnik mit erheblichen Schwankungsbreiten gerechnet werden, deren uneingeschränkte Tolerierung nicht mehr zeitgemäß ist. Erfahrungsgemäß besteht eine große Unsicherheit in der Bemessung der Aufwärmzeit der Röntgen-Therapie-Röhre. Eigene Messungen haben ergeben, daß bei zu geringer Aufwärmzeit, Leistungsschwankungen bei der Röhrenkühlung oder z.B. nach größeren Betriebspausen innerhalb eines Tages durchaus Dosisleistungsreduzierungen von  $> 25 \%$  gefunden werden können. Eine weitere Unsicherheit besteht in der nur zu vermutenden Langzeitstabilität der Dosisleistungsausbeute zwischen den halbjährlichen Messungen im Nutzstrahlenbündel, zumindest bei Anlagen ohne Dosisleistungsmonitoring. Während man in der Röntgendiagnostik in den letzten Jahren ein umfangreiches Paket zur Qualitätssicherung zur Betreiberpflicht gemacht hat, wird in der konventionellen Röntgentherapie noch auf die Stabilität einer Anlage innerhalb von sechs Monaten vertraut.

## MATERIAL UND METHODE

Zur effizienten rechnergestützten Qualitätssicherung wurde daher ein Gerätemodul entwickelt, das die automatische Filterzuführung gestattet. In der Aufwärmphase der Röhre können damit automatisch Monitorwerte verschiedener kV/Filter-Kombinationen bezüglich eines oder mehrerer in einer Datenbank abgelegten Referenzwerte beurteilt werden. Auf diese Weise wurde eine neues Freigabekriterium für die Bestrahlung am Patienten aufgestellt, nämlich das Erreichen einer Soll-Dosisleistung der Röntgentherapieeinrichtung nach Betriebspause. Das Monitoring der Dosisleistung dient weiterhin als redundantes Merkmal für die korrekte Einstellung der kV/Filter-Kombination während jeder einzelnen Behandlung. Dieses Merkmal wird allerdings nicht wie bei bekannten Lösungen durch den Bediener sondern durch die Steuerung selbst überwacht, die Toleranzüberschreitungen an den Bediener signalisiert. Die Steuerung und Überwachung aller Funktionen des Therapiegerätes und der qualitätsrelevanten Geräteparameter erfolgt über einen Bedien- und Steuerrechner. Der automatische Filterwechsel bleibt auch für die Anwendung am Patienten Bestandteil des Systems und erleichtert neben dem Arbeitsablauf auch die sichere Überwachung der Bestrahlungsparameter im Online-Prozeß.

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die halbjährlichen Messungen im Nutzstrahlenbündel werden durch das vorgestellte System nicht ersetzt, jedoch bietet die Möglichkeit der täglichen Kontrolle durch den Monitor eine ausgezeichnete Ergänzung zur Erlangung statistisch gesicherter Ergebnisse über die Einhaltung zulässiger Toleranzen für die Bestrahlung und das Langzeitverhalten der Anlage.

Als Synergieeffekt kann mit den rechentechnisch erhobenen Daten ein umfangreiches Dokumentations- und Statistikpaket bedient werden. Eine in die Software implementierte, vom Physiker editierbare, Dosis-Zeit-Tabelle ermöglicht die direkte Einstellung von Dosiswerten für die Therapie. Ebenso können die Monitorzielwerte an bestimmte Langzeitschwankungen durch Eingabe in ein spezielles Setup-Programm durch den Physiker angepaßt werden. Alle Aktivitäten an der konventionellen Röntgentherapieanlage werden in einer Datenbank aufgezeichnet und stehen späteren Auswertungen zur Verfügung.

Patientendaten, die bei Bedarf aus einem angeschlossenen Netzwerk geladen werden, können in einer zugeordneten Datenbank gemeinsam mit den zugehörigen Aufzeichnungen zu bereits erfolgten Therapiefraktionen verwaltet werden. Aus vorangegangenen Behandlungen eines Patienten lassen sich so Vorschläge für die Fortsetzung der Behandlung mit gleichen Parametern ableiten und erleichtern die Einstellung in der täglichen Praxis.

Das vorgestellte System verbindet die Anwendungsanforderungen einer modernen konventionellen Röntgentherapie mit den technischen Möglichkeiten rechnergestützter Steuerung und Online-Datenerfassung und -verarbeitung.