

7(1999)



Heft 2

STRAHLENSCHUTZ

Zeitschrift des Verbandes für Medizinischen
Strahlenschutz in Österreich

Herausgeber:

M. Tschurlovits

Kurt Kletter

Impressum	2
Editorial	3
M. J. Breitenseher, F. M. Kainberger: <i>Richtlinien für Röntgenzuweisungen</i>	4
G. Schneider: <i>Prozeßqualität in der Mammographie</i>	9
H. Mandl: EU-Veröffentlichungen:	
* <i>Strahlenschutz in der J-131-Therapie</i>	12
* <i>Leitlinien für Expositionen in der med. und biomedizinischen Forschung</i>	16
* <i>Guidance for protection of unborn children and infants irradiated due to parental medical exposures</i>	19
G. Pärtan: Literaturübersicht Röntgendiagnostik	25
M. Tschurlovits: Buchbesprechung <i>Strahlenschutzkurs für Ärzte - Röntgendiagnostik</i>	32
Kursprogramm 2000: Strahlenschutzkurse	33
Verbandsadressen NEU	35
Ankündigung:	
<i>13. Gemeinsame Deutsch-Österreichische Strahlenschutztagung Baden-Baden 2000</i>	36

Strahlenschutz Zeitschrift des Verbandes für medizinischen Strahlenschutz in Österreich

Herausgeber:

Univ.Prof. Dr. Manfred Tschurlovits, Wien
Univ.Prof. DDr. Kurt Kletter, Wien

Wissenschaftlicher Beirat:

Univ.Prof. Dr. M. Baldt, Wolfsberg
Prim.Dr. C. Eibenberger, Waidhofen/ Ybbs
Univ.Prof. Dr. F. Kainberger, Wien
Univ.Prof. Dr. A. Kurtaran, Wien
Prim. Med.Rat.Dr. H. Mader, Wien
Dr. G. Pärtan, Wien
Dr. R. Weber, Wien

Die Zeitschrift erscheint zweimal jährlich

Beiträge sind zu richten an:

Univ.Prof. Dr. Manfred Tschurlovits,
Atominstitut der Österr. Universitäten,
Stadionallee 2, 1020 Wien
Tel. 588 01 141-82 oder FAX 588 01 141-99
email: tschurlo@ati.ac.at oder
über Kursreferat: Telefon 283 97 83, FAX 285 89 39

Die Beiträge dürfen in dieser Form noch nicht
veröffentlicht sein und werden einer Begutachtung
unterzogen

Für den Inhalt verantwortlich:

Univ.Prof. Dr. Manfred Tschurlovits,
Univ.Prof. DDr. Kurt Kletter,
Sekretariat des Verbandes für medizinischen
Strahlenschutz in Österreich
Wiener Medizinische Akademie
Alserstraße 4, Altes AKH, 1.Hof

Druck: ROBIDRUCK, Maria Rodler Gesellschaft m.b.H.
A-1200 Wien, Engerthstraße 128
Tel: (+43/1) 332 49 08-0, Fax: (+43/1) 332 91 95
e-mail: robi@media.co.at

Dieses Heft befaßt sich mit einer Reihe von Beiträgen:

- * Originalbeiträge aus der vom VMSÖ gestalteten Sitzung der Tagung der ÖRG
- * Besprechungen von drei Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften aus dem Gebiet der Nuklearmedizin
- * eine umfangreiche Literaturübersicht über neuere Arbeiten in der Röntgendiagnostik
- * Buchbesprechungen
- * Strahlenschutzkurse des VMSÖ
- * Verbandsadressen (NEU)

Für die nächsten Hefte sind strukturelle Änderungen geplant.

Dezember 1999

Manfred Tschurlovits

Richtlinien für Röntgenzuweisungen: Umsetzbarkeit in Österreich

M.J. Breitenseher, F.M. Kainberger
Universitätsklinik für Radiodiagnostik, AKH Wien

Inhaltsverzeichnis

- ☐ Einleitung: Allgemeines; Ziele und Limitationen einer radiologischen Leitlinie
- ☐ Hauptteil: Vergleich der Leitlinien aus Großbritannien & Deutschland
- ☐ Konklusion für Österreich

Prämisse Röntgenzuweisung

- ☐ Die Existenz von Röntgenzuweisungen ist in Österreich in den meisten Fällen gegeben. Dieser Umstand und klare Grenzen zwischen den verschiedenen medizinischen Fächern ist nicht selbstverständlich, wie man an Deutschland erkennen kann. Dort gibt es viele Teilgebietsradiologen, die sich selbst zuweisen und damit ohne Röntgenzuweisung vorgehen. Der hohe Wert von Röntgenzuweisungen ist wissenschaftlich mehrfach untersucht worden. Beim Fehlen einer Zuweisung werden 2 bis 8 mal mehr radiologische Untersuchungen durchgeführt. Zusätzlich sind diese Untersuchungen teurer als beim unabhängigen Radiologen (Hillman BJ et al, JAMA 268 (1992) 2050-4). Der Tatbestand der Selbstzuweisung führt zu einer großzügigen und unkritischen Indikationsstellung, die Überprüfung der Indikationsstellung durch den eigentlichen Fachmann für Bildgebung entfällt. In weiterer Folge werden viele nicht oder kaum indizierte Untersuchungen durchgeführt, die zu einer schweren wirtschaftlichen Belastung des gesamten Gesundheitssystem führen.
- ☐ Es ist daher auch in Zukunft bei jeder Bildgebung eine Zuweisung für den Radiologen zu fordern, damit nicht der Tatbestand der Selbstzuweisung vorkommt, keine ökonomische Belastung entsteht und keinen Qualitätsverlust in der Radiologie auftritt (DRG: Positionspapier zum Selbstverständnis der Radiologie RÖFo 170 (1999) 74).

Ziel einer Leitlinie

- ☐ Eine Leitlinie soll eine Hilfestellung für den Zuweiser als auch Radiologen sein.
- ☐ Sie soll die Kommunikation mit dem Zuweiser weiter verbessern. Sie soll die Funktion des Radiologen als „Facharzt für Allgemeinmedizin“ und als zentrale Drehscheibe in der heutigen Medizin weiter stärken.
- ☐ Sie hat damit den Effekt der Qualitätssicherung.
- ☐ Weiters hat die Verwendung einer radiologischen Leitlinie auch Auswirkungen auf die Ökonomie, wobei hier die Diskussion ist, ob sie primär ein wirtschaftliches Ziel hat oder ob es sich nur um gewünschte sekundäre Effekte handeln soll.

Limitationen einer Leitlinie

- ☐ Die prinzipielle Frage ist, wie oft sich eine Erkrankung in ein Schema des Charakteristischen, Typischen und Häufigen pressen läßt bzw. wie oft nicht klassifizierbare, indivi-

duelle klinische Situationen vorliegen.

- ☐ Eine weitere Limitation betrifft unterschiedliche apparative Ausrüstungen
- ☐ Die Aktualität einer Leitlinie ist nur durch kontinuierliche Überprüfung und Erneuerung gegeben.
- ☐ Zuletzt stellt sich die Frage nach der Verbindlichkeit einer Leitlinie.

Definitionsversuch: Radiologische Leitlinie

- ☐ Eine Leitlinie ist eine Empfehlung für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen auf ärztlich-wissenschaftlicher Basis und von Fachgesellschaften erstellt.

Umsetzbarkeit von Röntgen-Leitlinien für Österreich

- ☐ Dafür habe ich den Vergleich der wichtigsten europäischen Leitlinien für Radiologie, nämlich der britischen und deutschen Leitlinien gewählt.
- ☐ Verglichen wurden einzelne Kriterien, wobei sich deutliche Unterschiede fanden. Für jedes Kriterium wurden 1-2 Punkte vergeben.
- ☐ Der Vergleich und die Kriteriumauswahl erfolgte durch die einzelne Person des Erstautors. Der Vergleich ist daher persönlich und subjektiv.

Erster Punkt: Klinisches Einschlusskriterium einer Röntgenleitlinie

- ☐ Deutsche Leitlinie: Hier erfolgt eine eher offene Definition des klinischen Einschlusskriteriums in Form eines „Verdacht“ auf ein Krankheitsbild, wie z.B. Verdacht auf Pneumonie.
- ☐ Britische Leitlinie: Fordert als klinisches Einschlusskriterium die definitive Diagnose, d.h. eigentlich das Ergebnis der Bildgebung. Kommt man z.B. einmal zu einer anderen Diagnose, so könnten im Laufe der Abklärung nicht indizierte (verbotene) Untersuchungen durchgeführt worden sein. Weiters ist das klinische Einschlusskriterium nicht einheitlich, da einmal Krankheiten (z.B. Pneumonie) und ein anderes mal Leitsymptome (z.B. Blutspucken) verwendet werden.
- ☐ Für das klinische Einschlusskriterium bekommt die deutsche Leitlinie einen Punkt und die britische Leitlinie null Punkte.

Zweites Kriterium: Art der Auswahl einer radiologischen Methode für eine Röntgenleitlinie

- ☐ Die deutsche Leitlinie präsentiert sich bei der Auswahl einer radiologischen Methode als Flußdiagramm mit mehreren indizierten Methoden mit wenn /dann Bedingungen, sowie Einbeziehung verschiedener Krankheitsvarianten bzw. -verläufe. Dieses offene System kommt der klinischen Realität und einer guten Umsetzbarkeit sehr nahe.
- ☐ Die britische Leitlinie verwendet eine tabellarische Methodenaufzählung, wobei meist nur eine Methode genannt ist. Dieses am ersten Blick einfache System hat andererseits etwas einengendes und sogar korsetthaftes, besonders wenn es sich um atypische oder komplizierte Erscheinungsformen einer Erkrankung handelt.
- ☐ Für die Art der Auswahl einer radiologischen Methode bekommt die deutsche Leitlinie einen Punkt und die britische Leitlinie null Punkte.

Drittes Kriterium: Indikationsgrad einer Röntgenleitlinie

- ☐ Die deutsche Leitlinie hat vier Indikationsgrade von 1. Indiziert, selten Zusatzbefunde bis zu 4. Absolut indiziert.
- ☐ Die britische Leitlinie bietet fünf Indikationsgrade: 1. Indicated, 2. Non indicated initially, 3. Not indicated routinely, 4. Not indicated, 5. specialised investigation.
- ☐ Die Abstufungen sind ähnlich, die Indikationsgrade der deutschen Leitlinien jedoch alle positiv, von mäßig bis absolut indiziert, abgestuft. Die Indikationsgrade der britischen Leitlinien sind verwirrend, da sie sowohl positiv und negativ formuliert sind. Prinzipiell halte ich es für fragwürdig, Untersuchungen als relativ oder absolut nicht indiziert zu beschreiben, und im Haftungsfall, was ja die britische Leitlinie beabsichtigt, indirekt Verbote auszusprechen.
- ☐ Da mir der Punkt der Indikationsgraduierung nicht so wichtig erscheint, vergebe ich ein Unentschieden, wenn auch mit Vorteil für die deutsche Leitlinie.

Viertes Kriterium: Comment der Röntgenleitlinie

- ☐ Die deutsche Leitlinie bietet keinen Kommentar und keine Detailinformation
- ☐ Die britische Leitlinie bringt einen, wenn auch nur kurzen Comment zu jeder Leitlinie.
- ☐ Für das Kriterium spezieller Comment für jede Röntgenleitlinie ergeht kein Punkt an die deutsche Leitlinie und ein Punkt an die britische Leitlinie.

Fünftes Kriterium: Verantwortung der Röntgenleitlinie

- ☐ Die deutsche Leitlinie bietet klare Personenangaben zur Leitlinienkommission und zum verantwortlichen Koordinator (immer mit e-mail Adresse!) für jede einzelne Leitlinie. Zusätzlich gibt es Quellenangaben.
- ☐ Die britische Leitlinie bietet keine persönliche Verantwortung für die einzelnen Leitlinien. Literatur- und andere Quellen werden angeführt und daraus für jede Leitlinie eine Unterteilung in drei Grade nach der diagnostischen Sicherheit getroffen.
- ☐ Für mich ist die persönliche Verantwortung und damit die Nennung des Leitlinienkoordinators als auch der Leitlinienkommissionsmitglieder ein entscheidender Punkt. Besonders die Qualität und Aktualität einer Leitlinie bis zur persönlichen Kontaktaufnahme eines Kollegen sind mit dieser persönlichen Verantwortung verbunden.
- ☐ Für das Kriterium: Verantwortung der Röntgenleitlinie bekommt daher die deutsche Leitlinie zwei Punkte und die britische Leitlinie null Punkte

Sechstes Kriterium: Ablaufdatum einer Röntgenleitlinie

- ☐ Die deutsche Leitlinie hat eine klare Definition der Laufzeit und letzten Aktualisierung.
- ☐ Die britische Leitlinie definiert weder die Laufzeit noch die Aktualisierung der einzelnen Leitlinien.
- ☐ Für das Kriterium: Ablaufdatum einer Röntgenleitlinie bekommt die deutsche Leitlinie einen Punkt und die britische Leitlinie null Punkte.

Siebentes Kriterium: Aktualität einer Röntgenleitlinie

- ☐ Bei den Deutschen Leitlinien ist durch Definition der Laufzeit und des Aktualisierungstages, unter Verwendung von persönlichkeitszentrierter Leitlinienkommissionen und

- unter Verwendung des Internet eine bestmögliche Aktualität gegeben
- ☐ Die britischen Leitlinien werden als kleines Handbuch herausgegeben. Auch wenn regelmäßig Neuauflagen erfolgen, ist dies erst möglich, wenn die letzte Leitlinie korrigiert ist. Daher erscheint die Aktualität eingeschränkt zu sein.
 - ☐ Für das Kriterium: Aktualität einer Röntgenleitlinie bekommt die deutsche Leitlinie einen Punkt und die britische Leitlinie null Punkte.

Achtes Kriterium: Allgemeine Erklärungen zu jeder Röntgenleitlinie

- ☐ Die Deutschen Leitlinien haben klare und allgemeine Erklärungen zu jeder Leitlinie: Am Anfang jeder Leitlinie findet sich folgende Erklärung:Die Entscheidung, ob einer Empfehlung zu folgen ist, muß unter Berücksichtigung der individuellen klinischen Situation und der verfügbaren Ressourcen getroffen werden.... Am Ende jeder Leitlinie steht in fetter Schrift diese Erklärung:Die Leitlinien schildern ausschließlich ärztlich-wissenschaftliche und keine wirtschaftlichen Aspekte. Die Leitlinien sind für Ärzte verbindlich und haben weder haftungsbegründete noch haftungsbefreiende Wirkung....
- ☐ Die britische Leitlinie bietet zwar in der Einleitung allgemeine Erklärungen zu jeder Leitlinie, der oben genannte klare Inhalt ist aber nicht vorhanden. Ein Widerspruch ergibt sich auch daraus, daß die britische Leitlinie primär eine wirtschaftliche Absicht verfolgt, die deutsche Leitlinie primär eine ärztlich wissenschaftliche Absicht.
- ☐ Für das Kriterium „Allgemeine Erklärungen“ zu jeder Leitlinie bekommen die deutschen Leitlinien zwei Punkte und die britische Leitlinie einen Punkt.

Neuntes Kriterium: Vollständigkeit der Röntgenleitlinie

- ☐ Die deutschen Leitlinien sind unvollständig und umfassen erst die Diagnostik venöser Gefäßerkrankungen, die Thoraxdiagnostik, Mammadiagnostik und Interventionelle Radiologie. Die britischen Leitlinien sind vollständig ausgeführt.
- ☐ Für das Kriterium Vollständigkeit bekommen die deutschen Leitlinien keinen Punkt und die britische Leitlinie einen Punkt.

Im Vergleich der Röntgenleitlinien zwischen Großbritannien und Deutschland

- ☐ Bekommen die Deutschen Leitlinien insgesamt 8 Punkte und
- ☐ Die britischen Leitlinien insgesamt 3 Punkte.

Ergebnis des Röntgenleitlinienvergleichs zwischen Großbritannien und Deutschland mit Blick auf Österreich:

Wichtige Kriterien für die Umsetzung in Österreich sind:

- ☐ eine klare Ausführung und Aktualität der Leitlinie selbst,
- ☐ eine klare Verantwortlichkeit,
- ☐ Nennung der Limitationen,
- ☐ Definition der Absicht wie Bevorzugung der primären ärztlich-wissenschaftlichen Absicht mit sekundären wirtschaftlichen Effekten und Ablehnung einer primär wirtschaftlichen Absicht („keine Berechnung statt Behandlung“).
- ☐ Bevorzugung elektronischer Medien.

Österreichischer Weg für die Erstellung von Röntgenleitlinien

- ☐ Durch Vereinigung der Vorteile diverser europäischer Leitlinien,
- ☐ unter Errichtung von Arbeitsgruppen durch Fachgesellschaften und Universitäten
- ☐ sind radiologische Leitlinien auch in Österreich anwendbar.

Prozeßqualität in der Mammographie

Günter Schneider

Röntgen-Ambulatorium Steiermärkische GKK - Graz.

Bevor man sich mit einer Qualitätssicherung bzw. mit einem Qualitätsmanagement auseinandersetzt, muß man zuerst den Begriff einer Qualitätsmammographie definieren: Eine Mammographie gemäß dem goldenen Standard muß mit einem Aufnahmegerät angefertigt werden, das eine Ortsauflösung von mehr als 8 Linienpaaren pro mm besitzt mit einer mittleren optischen Dichte zwischen 1,2 und 1,6. Der Filmschleier darf die Schwärzung von 0,25 nicht überschreiten. Das Mammogramm muß eine gut komprimierte, vollständige Darstellung der Brustabschnitte beinhalten ohne Bewegungsunschärfe. Die Belichtung muß gleichmäßig sein ohne Filmartefakte.

Das heißt zur Erzielung dieser Qualitätsmerkmale sind mehrere prozeßorientierte Maßnahmen zu beachten:

1. Normale funktionierende Filmverarbeitung
2. Intaktes dem Standard entsprechendes Aufnahmegerät

Beide Kriterien müssen durch eine Konstanzprüfung auf den notwendigen Level gehalten werden.

3. Korrekte Positionierung
4. An den Patienten angepaßte Kompression
5. Richtige Meßkammerposition
6. Kassettenpflege
7. Dunkelkammerkontrolle

I. Durch die Filmverarbeitung beeinflusste Qualitätskriterien sind:

- a) optische Dichte (Schwärzung)
- b) Kontrast
- c) Filmschleier

Gesamthaft ist der Kontrast abhängig vom Objektkontrast und vom Filmkontrast. Der Objektkontrast hängt ab von der Strahlenqualität, vom Grad der Kompression und von der Verwendung des Rasters. Der Filmkontrast wird beeinflusst durch den Filmgradienten, durch die Filmverarbeitung (Chemie, Temperatur, Entwicklungszeit, Regenerationsrate), vom Filmschleier und von der optischen Dichte. Auch bei Verwendung eines Films mit Hochkontrastkapazität wird bei mangelhafter Verarbeitung oder zu niedriger optischer Dichte der Kontrast ungenügend sein.

II. Durch das Aufnahmegerät beeinflusste und kontrollierbare Qualitätskriterien sind:

- a) Dosis
- b) Auflösung
- c) Kontrast
- d) Größe des Nutzstrahlenfeldes

Durch die im Laufe der Zeit auftretenden apparativen Mängel kann es zu Veränderungen der oben genannten Qualitätskriterien kommen, die durch die monatliche Konstanzprüfung aufgedeckt und korrigiert werden müssen.

III. Korrekte Einstellung der Brust

Eine optimale Einstelltechnik wird nur dann erreicht, wenn man die beweglichen Anteile der Brust - das sind die lateralen und kaudalen Ränder - bis zur Grenze der Elastizität anhebt und erst dann unter gleichzeitigem Zug komprimiert. Es muß der gesamte Drüsenkörper abgebildet werden, mit der Mamille im Profil. Sollte das aus anatomischen Gründen nur unvollständig möglich sein, müssen Zusatzaufnahmen angefertigt werden. Als Beweis einer vollständigen kaudodorsalen Darstellung der Brust dient die Abbildung der unteren Umschlagfalte in der Schrägaufnahme und als Beweis einer ausreichenden medialen Darstellung der mediale Hautreflex in der kраниokaudalen Aufnahme.

IV. Gleichmäßige Kompression

Durch die kompressionsbedingte Auseinanderbreitung der Brust hat man mammographisch eine bessere Einsicht in die Mammastrukturen und eine gleichmäßige Belichtung. Durch die Reduzierung der Streustrahlen resultiert ein besserer Bildkontrast und durch Verkürzung der Belichtungszeiten eine Dosisreduzierung. Mangelnde Kompression kann zu Bewegungsunschärfe führen. Ungleichmäßige Kompression - insbesondere bei Schrägaufnahmen - kann durch einen kompakten Drüsenkörperabschnitt im äußeren, oberen Quadranten verursacht werden. In diesen Fällen müssen Zusatzaufnahmen gemacht werden, die eine gleichmäßige Kompression ermöglichen; es genügt meistens eine gering modifizierte seitliche Aufnahme.

V. Richtige Meßkammerposition zur Vermeidung von Fehlbelichtungen

Die Meßkammer muß so positioniert werden, daß sie hauptsächlich unter dem Drüsenkörperbereich zu liegen kommt. Bei sehr fettreichen Brüsten ist die Meßkammerposition ohne Bedeutung. Bei zu kleinen Brüsten, die die Meßkammer nicht mehr bedecken können und bei exzentrisch gelegenen Drüsenkörper muß handbelichtet werden.

VI. Kassettenpflege

Die Folien müssen regelmäßig mit Folienreinigern behandelt werden. Schon kleinste Staubkörner können in einem Umkreis von 1 cm Unschärfe bewirken. Durch Folienfehler können Artefakte auftreten, die mit Mikroverkalkungen verwechselt werden können.

Frisch geladene Kassetten dürfen erst nach ca. 10 Minuten wiederverwendet werden, da die anfangs bestehende Luftschichte zwischen Film und Folie Unschärfe verursacht.

VII. Dunkelkammerkontrolle

Die Dunkelkammerbeleuchtung und eventueller Lichteinfall von außen sind jährlich zu überprüfen. Bei Mangelhaftigkeit resultieren vorbelichtete Filme mit erhöhtem Filmschleier und einem dadurch reduzierten Filmkontrast.

Im Laufe der letzten 20 Jahre hat es in folgenden Bereichen konstante Verbesserung in der Mammographie gegeben-

- Gerätetechnik
- Kompressionsbehelfe
- Kassetten
- Film-Folien-Kombination
- Filmverarbeitung

Diese Verbesserungen zusammen mit dem zunehmendem Verständnis für bildgebende Faktoren führen zu Mammogrammen mit immer höherer Bildqualität und immer niedrigerer Strahlendosis.

Strahlenschutz 97

Strahlenschutz nach Jod-131-Therapie (Exposition durch ambulante oder entlassene stationäre Patienten)

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften
1999 - 37 S. - 21 x 29,7 cm ISBN 92-827-7466-X
Preis in Luxemburg (ohne MWSt.): EURO 7

Wie im Vorwort angeführt ist, „soll die Broschüre helfen bei der Bewertung von Dosisbeschränkungen im Falle einer Behandlung mit radioaktivem Jod (I-131) und bei der Erstellung von Anweisungen, die der Arzt Patienten oder ihrem gesetzlichen Vertreter zur Begrenzung der Strahlenbelastung von Personen aus dem Familien- und Bekanntenkreis erteilen kann. .. Sie ist für die Mitgliedstaaten nicht verbindlich und hat definitionsgemäß nur einen begrenzten Anwendungsbereich“.

Die „Entlassungsaktivität“ stationärer Radiojodtherapiepatienten reicht in der EU von 95 MBq bis 800 MBq, wobei die meisten Mitgliedstaaten zwischen 400 und 600 MBq verwenden (Österreich mit 185 MBq liegt relativ niedrig). Für die Personen, die mit dem entlassenen Patienten in Kontakt kommen können, werden Dosisbeschränkungen vorgeschlagen, die den einzelnen Personengruppen zugeordnet werden:

Familie und nahestehende Bekannte Kinder (einschließlich Embryonen und Feten)

- 1 mSv Erwachsene bis etwa 60 Jahre
- 3 mSv Erwachsene über 60 Jahre
- 0,3 mSv Die für die Allgemeinbevölkerung zulässige Jahresdosis von 1 mSv wird wegen möglicher anderer Strahlenquellen nicht ausgeschöpft.

Die Aufklärung der Patienten bzw. auch der Angehörigen stellt einen wichtigen Beitrag zum Strahlenschutz dar. Es werden sehr detaillierte Angaben zum Leben in der gewohnten Umgebung gemacht. Die empfohlenen Zeiträume, während denen die empfohlenen Anweisungen einzuhalten sind, ergeben sich aus der Tabelle:

Effektive Dosisleistung in 1 m Abstand vom Patienten	Entsprechend einer geschätzten (Rest-)Aktivität von	Empfohlene Zeiträume für die Einhaltung der Anweisungen
< 40 μ Sv/h	< 800 MBq	3 Wochen
< 20 μ Sv/h	< 400 MBq	2 Wochen
< 10 μ Sv/h	< 200 MBq	1 Woche
< 5 μ Sv/h	< 100 MBq	4 Tage
< 3 μ Sv/h	< 60 MBq	24 Stunden nach Verabreichung

Für berufstätige Patienten gibt es ganz konkrete Angaben, wie lange diese, In Abhängigkeit von ihrem Arbeitsplatz, ihrer Tätigkeit nicht nachgehen dürfen, um zu verhindern, daß der Arbeitskollege die Dosis von 0,3 mSv überschreitet: Die angegebenen „arbeitsfreien“ Tage beziehen sich auf eine ambulante Therapie und 5Tage-Woche. Bei ehemals stationären Patienten sind diese Werte zu erhöhen.

Arbeitsstunden Entfernung	Entlassungsaktivität 200 MBq	400 MBq	600 MBq	800 MBq
8 h / 1 m	4 Tage	10 Tage	13 Tage	15 Tage
4 h / 1 m	-	4 Tage	8 Tage	10 Tage
8 h / 2 m	-	-	3 Tage	4 Tage

Bei unvorhergesehenen Zwischenfällen (stationärer Krankenhausaufenthalt aus anderer Indikation; Autopsie usw.) soll ein Medizophysiker beigezogen werden.

In einem Anhang wird ein Beispiel für die schriftlichen Anweisungen an die Patienten oder ihren gesetzlichen Vertreter angeführt. Es werden viele praktische Fragen behandelt und diese Anweisungen können direkt für die Praxis übernommen werden.

In einem weiteren Anhang werden Hintergrundinformationen zur Radiojodtherapie geliefert: Es werden die biologischen Wirkungen ionisierender Strahlung, der Metabolismus des I-131 und der Mechanismus der Radiojodtherapie erläutert.

Zur Dosisabschätzung für Familienangehörige, Bekannte und Dritte wird auf sieben wichtige Belastungspfade eingegangen:

1. *externe Bestrahlung von Personen in der Nähe des Patienten*
2. *interne Kontamination von Personen in der Nähe des Patienten durch Inhalation des vom Patienten ausgeatmeten Jod-131*
3. *interne Kontamination von Personen in der Nähe des Patienten durch ausgeschiedenes Jod-131 über direkten Kontakt, Inhalation oder Ingestion*
4. *interne Kontamination Dritter durch radioaktives Jod aus Abwasser oder direkten Ableitungen ins Oberflächenwasser*
4. *externe Bestrahlung Dritter in Notfällen bei dringenden Operationen oder Therapien des Patienten*
6. *interne Kontamination Dritter durch Asche des eingeäscherten Verstorbenen*
7. *externe Bestrahlung Dritter bei Autopsie bzw. Aufbahrung, Bestattung oder Einäscherung des Verstorbenen*

Der Belastungspfad 2 wird nicht immer beachtet, kann aber eine nicht unerhebliche Dosis aller sich im Raum befindenden Personen ergeben. Daher ist eine gute Belüftung sinnvoll. Bei nicht inkontinenten Patienten, die auch beim Wasserlassen keinen Urin verspritzen, verursacht Pfad 3 Dosen von etwa zwei Größenordnungen unterhalb der Belastung aus Pfad 1 oder 7. Pfad 4 ist vernachlässigbar. Durch Pfad 5 kann eine sehr hohe Dosis verursacht werden, daher Strahlenschutzexperten beiziehen. Pfad 6 verursacht keine nennenswerte Dosis, da fast das gesamte Jod in der Luft verteilt wird. (Persönliche Bemerkung: Wie bei der Einäscherung die Umgebung des Krematoriums kontaminiert wird, wäre zu überlegen. Ich

würde die Erdbestattung aus Strahlenschutzgründen vorziehen.)

Hauptbelastungspfade sind die externe Bestrahlung und die Ausatmung von Jod- 131.

Die maximale kumulative externe Effektivdosis für andere Personen in 1 m Abstand vom Jodtherapiepatienten in Abhängigkeit von der effektiven Halbwertszeit des Jods im Körper des Patienten zeigt die folgende Tabelle:

Dosisleistung in 1 m	Rest- Aktivität	Maximale kumulative externe Effektivdosis für andere Personen in Abhängigkeit von der effektiven Halbwerts- zeit des im Körper des Patienten verbleibenden I-131		
		50 h	100 h	150 h
10 μ Sv/h	200 MBq	0,7 mSv	1,5 mSv	2,3 mSv
20 μ Sv/h	400 MBq	1,5 mSv	3,0 mSv	4,5 mSv
40 μ Sv	800 MBq	3 mSv	6 mSv	9 mSv

Errechnete und gemessene Personendosen in der Nahe von Hyperthyreosepatienten:

Verabreichte Aktivität 400 MBq bzw. Restaktivität von 400 MBq bei ursprünglich stationären Patienten.

Patienten wurden aufgeklärt bzw. größere Beschränkungen erlassen, Dosen wurden aus Messungen auf eine Woche hochgerechnet.

	Verabreichte Aktivität von 400 MBq		Restaktivität von 400 MBq	
	Bereich	Mittel	Bereich	Mittel
Exponierte Personen				
Kleinkinder 0 - 2 J	0,6 - 0,9 mSv	0,7 mSv	0,8 - 1,6 mSv	1,3 mSv
Kinder 3 - 10 J	0,1 - 1,5 mSv	0,3 mSv	0,2 - 4,9 mSv	0,6 mSv
Partner < 60 J	0,3 - 3,1 mSv	0,7 mSv	0,7 - 5,6 mSv	1,4 mSv
Partner > 60 J	1,4 - 1,5 mSv	1,4 mSv	2,0 - 3,1 mSv	2,6 mSv
Andere Erwachsene	0,2 - 0,5 mSv	0,3 mSv	0,4 - 1,0 mSv	0,6 mSv

Errechnete und gemessene Personendosen in der Nähe von Hyperthyreosepatienten:
 Restaktivität von 400 MBq bei ursprünglich stationären Patienten, Dosen hochgerechnet aus
 Messungen über 2 Monate, 1 Woche oder ins Unendliche berechnet.

	2 Monate mit geringen Einschränkungen		1 Woche mit größeren Beschränkungen		Unendlich ohne Beschränkungen
	Mittel	Max	Bereich	Mittel	
Exponierte Personen					
Kleinkinder 0 - 2 J	2 mSv	20 mSv	0,8 - 1,6 mSv	1,3 mSv	20 mSv
Kinder 3 - 10 J	1 mSv	8 mSv	0,2 - 4,9 mSv	0,6 mSv	6 - 11,5 mSv
Partner < 60 J	8 mSv	24 mSv	0,7 - 5,6 mSv	1,4 mSv	18,5 mSv
Partner > 60 J			2,0 - 3,1 mSv	2,5 mSv	
Andere Erwachsene	2 mSv	6 mSv	0,4 - 1,0 mSv	0,6 mSv	2,2 mSv

Bezüglich Patientendosimetrie wird aus der ICRP 53 die folgende Tabelle für einen normalen
 Erwachsenen mit einer 20 g-Schilddrüse zitiert:

Organ	15 % Aufnahme [mGy/MBq]	55 % Aufnahme [mGy/MBq]
Blasenwand	5,2E-01	2,9E-01
Brust	4,3E-02	9,1E-02
Magenwand	4,6E-01	4,6E-01
Dünndarm	2,8E-01	2,8E-01
Lunge	5,3E-02	1,3E-01
Ovarien	4,3E-02	4,1E-01
Rotes Knochenmark	5,4E-02	1,2E-01
Hoden	2,8E-02	2,6E-02
Schilddrüse	2,1E+02	7,9E+02

Der Literaturnachweis mit 13 „relativ jungen“ Arbeiten schließt die empfehlenswerte
 Broschüre ab.

Herwig Mandl, Salzburg

Strahlenschutz 99

Leitlinien für medizinische Strahlenexpositionen in der medizinischen und biomedizinischen Forschung

Dokument 199 - 14 S. - 17,6 x 25 cm ISBN 92-828-5268-7

Keine Preisangabe Wird in allen Amtssprachen der Europäischen Union vorgelegt.

Neben der „Patientenrichtlinie“ (PAD, 84/466/EURATOM) und der „Richtlinie über medizinische Expositionen“ (MED, 97/43/EURATOM) werden 3 grundlegende Arbeiten zitiert:

- Erklärung von Helsinki: Empfehlungen für Ärzte zur biomedizinischen Forschung mit menschlichen Probanden. Verabschiedet von der 18. „World Medical Assembly“, Helsinki, Finnland 1964; revidiert von der 48. „World Medical Assembly“, Südafrika, Oktober 1996
- WHO. Use of ionising radiation and radionuclides on human beings for medical research, training and non medical purposes. Technical report series 611. Geneva: WHO, 1977.
- Strahlenschutz in der biomedizinischen Forschung. ICRP 62. Annals of ICRP. 1992

Ethische Aspekte:

Bei jeder Strahlenexposition von Menschen muß es einen „Nettonutzen“ geben:

- Diagnostik/Therapie: Der Nutzen des Patienten muß größer sein als der potentielle Schaden.
- Forschung: Der Nutzen für die Gesellschaft durch den Zugewinn an Wissen muß die potentielle Schädigung der Einzelperson übersteigen.

Einteilung der freiwilligen Forschungsprobanden:

- Patienten, für deren Diagnose oder Therapie die Forschung nützlich sein kann. Individuelle Dosisplanung!
- Patienten, die sich zur Mitwirkung bereit erklären, obwohl sie nicht direkt einen Nutzen haben werden. Dosisbeschränkung!
- Gesunde freiwillige Probanden. Dosisbeschränkung!

Detaillierte Aufklärung des Probanden oder seines gesetzlichen Vertreters.

Eine Weigerung darf die Behandlung des Patienten nicht beeinträchtigen.

Jederzeit muß ein Rückzug des Probanden möglich sein.

Schriftliche Einverständniserklärung des Probanden nach mindestens einem Tag Bedenkzeit.

Durchführung von „anwenden Fachkräften“ nach Zustimmung von Ethik-Kommissionen und/oder der zuständigen Behörde. Bei interventioneller Radiologie und Radiotherapie muß die Möglichkeit unbeabsichtigter deterministischer Wirkungen in Betracht gezogen werden.

In der Radiotherapie müssen die „anwendende Fachkraft“ und die „überweisende Person“ die

Methode als die beste beurteilen.

Für persönliche Daten gilt der Datenschutz.

Eine unabhängige Ethikkommission beurteilt die Notwendigkeit der Forschung.

Genehmigung der Forschung nach nationalen Rechtsvorschriften.

Ethikkommission und/oder Behörde müssen prüfen, inwieweit zwischen Forschungsleiter und Probanden besondere Beziehungen (Abhängigkeitsverhältnis, Zwang, Geldzahlung) bestehen.

Probanden wegen genetischem Risiko und großer Latenzzeit möglichst älter als 50 Jahre.

Beschränkung der Zahl der Probanden auf das Minimum, welches zur Gewinnung der notwendigen Information mit hinreichender Genauigkeit notwendig ist.

Aktivität bzw. Strahlenbelastung auf Minimum reduzieren; Alternativen prüfen.

Besondere Prüftang des Forschungsvorhabens, wenn es um schwangere und stillende Mütter geht.

Keine Kinder oder geistig behinderte als Probanden!

Bei bewußtlosen Probanden ist Zustimmung der für diese Menschen Verantwortlichen einzuholen.

Besondere Behandlung von Probanden, die wiederholt an Forschungsprojekten teilnehmen.

Vor der Untersuchung muß die „medizinische Vorgeschichte“ des Probanden eruiert werden.

Der Arzt muß Liste der Probanden mit deren Strahlenbelastung führen.

Risikobewertung:

- Strahlenbedingte Risiken
- Andere Risiken (Komplikationen, Pharmakon usw.)

Bewertung der wahrscheinlichen Dosis (mittlere Organdosis und effektive Dosis) und Vergleich des Strahlenrisikos anderer Forschungsvorhaben.

Bei dosisintensiven Verfahren Dosisberechnung im Zielvolumen und außerhalb nötig.

Bei Einsatz von Radiopharmaka ist interne Dosimetrie nötig (ICRP 53 und 62). Bei neuen Radiopharmaka Tierversuche.

Forschungsplanung:

Die Rechtfertigung des Einsatzes ionisierender Strahlung muß bewertet werden.

Bewertung der Risiken für den Probanden.

Strenge Qualitätssicherungserfordernisse für Geräte und Verfahren.

Projektbewertung:

Ziele, Methodik, Rechtfertigung, Optimierung und detaillierte Pläne sind vor Projektbeginn von der Ethik-Kommission und/oder der zuständigen Behörde zu bewerten. Veröffentlichung, damit die unnötige Bestrahlung weiterer freiwilliger Probanden bei ähnlichen Untersuchungen vermieden wird. Auch Studien mit negativem Ergebnis sind zu veröffentlichen.

Die Anonymität der Probanden ist zu schützen.

Risikoeinteilung nach ICRP 62

Kategorien von Nutzen und entsprechendem Risiko bei gesunden Erwachsenen unter 50 Jahren

Risiko		Sozialer Nutzen	effektive Dosis	
Kategorie I	$< 10^{-6}$	Niedrig	Gering	$< 0,1$ mSv
Kategorie II		Mittel bis mäßig	Gering bis mittel	
IIa	10^{-3}			0,1 - 1 mSv
IIb	10^{-4}			1 - 10 mSv
Kategorie III	$> 10^{-3}$	Mäßig	Erheblich	> 10 mSv

Bei Menschen über 50 Jahre kann die effektive Dosis um einen Faktor 5 bis 10 erhöht werden. Bei Kindern sind die Werte um einen Faktor 2 oder 3 zu reduzieren.

Die angeführten Begriffsbestimmungen stammen aus der MED-Richtlinie.

7 Literaturangaben

Persönlicher Kommentar: Die Veröffentlichung von Studien auch bei negativen Ergebnissen ist sicher im Sinne des Strahlenschutzes, weil damit die unnötige Bestrahlung von weiteren freiwilligen Probanden vermieden wird. Noch besser wäre aber bei Vorhandensein einer zentralen Ethikkommission, daß diese zeitlich parallel laufende, ähnliche Studien „koordiniert“. Ob so etwas exekutierbar ist, muß leider bezweifelt werden.

Ebenso wäre die Anwendung dieser Leitlinien auf die Strahlentherapie und deren Modifikationen von Therapiestrategien wünschenswert aber...!

Herwig Mandl, Salzburg

Radiation protection 100

Guidance for protection of unborn Children and infants irradiated due to parental medical exposures

Document Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

1999 - 33pp. - 21 x 29,7 ISBN 92-828-5175-3

Price (excluding VAT) in Luxembourg: EURO 7

Im Vorwort wird die besondere Situation der Schwangeren bei radiologischen Untersuchungen dargestellt: Während im Normalfall der Patient Nutzen und Schadensrisiko selber hat, wird die schwangere Patientin den Nutzen der Untersuchung haben, während der Fötus das eventuelle Schadensrisiko trägt.

Die vorliegenden Richtlinien sollen

- den Mitgliedsstaaten bei der Umsetzung der „Patientenrichtlinie“ in Gesetze und Regelungen helfen,
- den zuweisenden Ärzten und dem ausführenden Personal bei radiologischen Untersuchungen von schwangeren Patientinnen Hinweise zum Strahlenschutz geben.

Es werden die einzelnen Artikel der MED (Medical Exposure Directive) besprochen, insbesondere Artikel 10 (1) bei möglicherweise Schwangeren sowie 10 (2) für stillende Mütter und nuklearmedizinische Untersuchungen.

Biologische Effekte von ionisierender Strahlung in ungeborenen Kindern:

Nach allgemeiner Beschreibung von deterministischen und stochastischen Schäden und der Wahrscheinlichkeit von strahleninduziertem Krebs wird darauf hingewiesen, daß man gegenüber Patientinnen bei der Größenangabe von Risiken nicht zB „Faktoren 10^{-4} “ verwenden soll, sondern die Formulierung „einer von Zehntausend“. Auch soll das Strahlungsrisiko mit anderen Risiken wie der Verlust an Lebenstagen durch Rauchen, Übergewicht, Unfall usw. verglichen werden.

Das ungeborene Kind hat ein stochastisches strahleninduziertes Krebsrisiko, das 2 - 3 mal größer ist als für die Gesamtbevölkerung. Dabei kann man 3 Phasen unterscheiden:

- die Präimplantationsphase (von der Konzeption bis zu Implantation)
- die Phase der hauptsächlichlichen Organogenese, die bis zur 8. Woche dauert
- die Phase der fötalen Entwicklung, die von der 9. Woche bis zur Geburt dauert, wobei die hauptsächlichliche Entwicklung des zentralen Nervensystems von der 8. bis zur 15. (25.) Woche dauert.

In der Frühphase kommt es bei Bestrahlung entweder zu keiner Implantation oder zum Absterben; das Strahlenrisiko ist daher relativ gering.

Von der 3. bis zur 8. Woche ist die Möglichkeit einer Fehlbildung gegeben und zwar für das in Entwicklung stehende Organ. Es existiert eine Schwellendosis, die in der Größenordnung von 100 mSv liegt.

Ein Absinken des Intelligenz-Quotienten (IQ) ist der Dosis proportional. Eine Dosis von einem Sievert während der Periode von der 8. bis zur 15. Woche führt zu einer IQ-Reduktion von 30 Punkten. Diese IQ-Reduktion ist bis zur 25. Woche geringer und wurde bei einer Bestrahlung zu einem späteren Zeitpunkt nicht beobachtet. Während ohne Bestrahlung eines von 200 Kindern mental schwer geschädigt ist, steigt die Wahrscheinlichkeit bei 1 Sv auf 0,4. Bei einer Bestrahlung in der späten Phase der Schwangerschaft kann es zu Wachstumsstörungen kommen.

Die Wahrscheinlichkeit für strahleninduzierten Krebs liegt bei Kindern bis zum 10. Lebensjahr höher und kann 2 - 3 mal so groß wie bei der Gesamtbevölkerung sein.

Effekte bei Neugeborenen:

Hat die Mutter eine nuklearmedizinische Untersuchung erhalten, so kann es zu einer externen Bestrahlung des Kindes in Abhängigkeit von Zeit und Entfernung, die sich die Mutter mit dem Kind beschäftigt, kommen. Ebenso führt das Stillen des Neugeborenen zu einer inneren Kontamination, sowie alle Körperflüssigkeiten der Mutter zu einer äußeren Kontamination.

Möglichkeiten für den Arzt:

Strahlenschutz für das ungeborene Kind:

Bei Untersuchungen, die zu einer Dosis von unter 1 mSv bei dem Ungeborenen führen, wird kein Strahlenschutz benötigt. Dazu gehören Röntgenuntersuchungen, bei denen der Uterus sich nicht im Primärstrahl befindet. Weiters treffen die Empfehlungen nur auf Frauen im gebärfähigen Alter (12 - 50 Jahre) zu, die weder sterilisiert oder hysterectomiert sind, noch während der letzten drei Monate die Pille genommen haben, noch während der letzten 10 Tage nach Östrogentherapie Blutungen hatten.

Persönliche Meinung: Wenn auf einfache Art und Weise der Unterleib der Patientin geschützt werden kann, so ist dies sicher im Sinne des ALARA-Prinzips und wenn es sich dabei auch nur um „psychologischen Strahlenschutz“ handelt. Auch ist die Leckstrahlung der Röntengeräte nicht unbedingt vernachlässigbar (CT).

Die Patientin muß schriftlich oder mündlich befragt werden, ob eine Schwangerschaft bestehen kann bzw. ob die letzte Blutung ausgeblieben ist. Dies ist auch im Artikel 10.1 der MED genau festgehalten. Die Aussage der Patientin sollte protokolliert werden. Wenn kein Grund für eine Schwangerschaft der Patientin spricht, kann die Untersuchung wie geplant durchgeführt werden. Besteht Zweifel über eine mögliche Schwangerschaft, so ist die Untersuchung möglichst bis nach die nächste Periode zu verschieben. Die 10-Tage-Regel muß nicht generell eingehalten werden. Kann es aber bei der Untersuchung oder Therapie so einer hohen Uterusdosis kommen, so soll die 10-Tage-Regel eingehalten werden oder ein Schwangerschaftstest durchgeführt werden.

Ist eine Schwangerschaft bekannt oder wird sie vermutet, so soll eine der folgenden Regeln eingehalten werden:

- Wahl einer anderen Untersuchungsmethode, welche zu einer geringeren oder gar keiner Dosis am Ungeborenen führt; auch wenn Nachteile damit verbunden sind.
- Wenn es klinisch vertretbar ist, soll die Untersuchung oder Behandlung bis nach der Geburt verschoben werden.
- Muß die Untersuchung oder Behandlung unbedingt durchgeführt werden, so ist eine vorheriger Abschätzung der Dosis durchzuführen, wobei eine möglichst geringen Dosis am Ungeborenen anzustreben ist.

In Notfällen, wo das Leben der Mutter in Gefahr ist, ist diese Empfehlungen nicht durchführbar. Die für eine retrospektive Dosisabschätzung am Ungeborenen erforderlichen Parameter sind festhalten.

Diagnostische Untersuchungen: Alternative Methoden wie Ultraschall, MR sollten herangezogen werden. Die Relation zwischen diagnostischem Aussagewert und Strahlenrisiko sollte beachtet werden.

Bei röntgendiagnostischen Untersuchungen im unteren Abdomen und Becken sollte beachtet werden:

- Verringerung der Anzahl der Bilder
- Auswahl von bestimmten Projektionen
- Reduktion der Durchleuchtungszeit
- Abdeckung
- sorgfältige Einblendung.

Es sollte ein Protokoll für diese Untersuchungen gemacht werden, insbesondere bei Interventioneller Radiologie und CT-Untersuchungen.

Bei nuklearmedizinischen Untersuchungen kommt es zu einer inneren und äußeren Bestrahlung des Ungeborenen. Die sich ergebende Dosis hängt von Aktivität und Art des Pharmakons ab und ist nicht einfach abzuschätzen.

Im Gegensatz zu Röntgenuntersuchungen ist auch nach der Untersuchung für eine abzuschätzende Zeit eine Schwangerschaft nicht wünschenswert.

Radiopharmakon, Untersuchung, verwendete Aktivität	Schwangerschaft vermeiden
59-Fe (iv): Eisen-Metabolismus, 0,4 MBq	6 Monate
75-Se-Slenonorcholestorol: Nebennierendarstellung 8 MBq	12 Monate
I-131 - MIBG: Tumordarstellung 20 MBq	2 Monate
I-131-Iodid: Schilddrüsenmetastasen >30 MBq	4 Monate

Strahlentherapie

Diese sollte in Hinblick auf eine unbekannt Schwangerschaft in den ersten zehn Tagen nach Einsetzen der Menstruation erfolgen. Die Dosis für das ungeborene Kind sollte genau abgeschätzt und so niedrig wie möglich gehalten werden. Da wegen der sehr hohen Therapiedosis die Uterusdosis auch relativ zur Diagnostik hoch sein wird, so ist bei Schwangerschaft an einen Abbruch zu denken.

Persönlicher Kommentar: Wenn die Tumordosis 60 Gy beträgt und eine Uterusdosis von 0,1 Sv zu Schäden für das Kind führen kann, wird die Dosisabschätzung mit einem konventionellen Planungssystem kaum möglich sein und auf Grund von Streuung und Leckstrahlung der Wert von 0,1 Sv sicher überschritten werden. Da es sich bei den Bestrahlungspatienten meistens um Krebskranke handelt, so wird man auch mit der Therapie kaum zuwarten können.

Nach Therapien mit Radiopharmaka sollten folgende „Wartezeiten“ eingehalten werden, um die 1 mSv am Ungeborenen nicht zu überschreiten:

Nuklid & Form	Behandlung	alle Aktivitäten bis zu	Schwangerschaft vermeiden
Au-198 - Kolloid	bösartige Erkrankungen	10000 MBq	1 Monat
I-131 - Iodid	Schilddrüsenüberfunktion	800 MBq	4 Monate
I-131 - Iodid	Schilddrüsenkrebs	5000 MBq	4 Monate
I-131 - MIBG	Nebennierenmarktumor	5000 MBq	3 Monate
P-32 - Phosphat	Polycythemia	200 MBq	3 Monate
Sr-89 - chlorid	Knochenmetastasen	150 MBq	24 Monate
Y-90 - Kolloid	Arthritische Gelenke	400 MBq	0
Y-90 - Kolloid	Bösartige Erkrankungen	4000 MBq	1 Monat
Er-169 - Kolloid	Arthritische Gelenke	400 MBq	0

Auch der Mann soll 4 Monate nach einer Behandlung mit I-131 kein Kind zeugen.

Maßnahmen nach Untersuchung / Behandlung einer schwangeren Frau:

Die Dosis für das ungeborene Kind soll bestimmt werden; dies kann unterbleiben, wenn sie unter 1 mSv ist, bzw. in der Röntgendiagnostik der Uterus außerhalb des Primärstrahlenfeldes ist.

Es muß mit der Mutter das dosisabhängige Risiko im Vergleich mit anderen Risiken besprochen werden.

Unter 100 mSv ist Strahlung allein kein Grund für einen Schwangerschaftsabbruch; oberhalb müssen auch andere Faktoren berücksichtigt werden. Auch Dosen von mehreren hundert mGy müssen nicht in allen Fällen zu einem Schwangerschaftsabbruch führen

Während bei normalen diagnostischen Verfahren kein Schwangerschaftsabbruch nötig ist, muß dieser bei Therapie in Betracht gezogen werden.

Strahlenschutz für das gestillte Kind:

Es wird eine Tabelle mit verschiedenen diagnostischen Radiopharmaka angegeben, wobei diese in 4 Kategorien eingeteilt werden:

Kategorie	Empfehlung	Beispiel
I	Unterbrechung des Stillens nicht nötig	Cr-51 -EDTA, Tc-99m- DTPA
II	Unterbrechung für eine bestimmte Zeit	Tc-99m-MAA (13 h: 100 MBq)
III	Unterbrechung mit Messung	Tc-99m-Erythrozyten
IV	Einstellung des Stillens	I-131-Ionid

Strahlenschutz der Kinder gegen Bestrahlung von außen durch die Eltern:

Bei nuklearmedizinischen Untersuchungen kann durch Vergrößerung des Abstandes und Verkürzung der Aufenthaltszeiten die Dosis sehr gering gehalten werden.

Bei nuklearmedizinischen Therapie (insbesondere mit I-131) sollen die Empfehlungen der EU-Broschüre: „Strahlenschutz nach I-131-Therapie“ beachtet werden.

In einem Anhang werden mögliche Gespräche zwischen werdenden bzw. stillenden Müttern und dem medizinischen Personal angeführt. 2 Bilder in den Warteräumen sollen werdende bzw. stillende Mütter daran erinnern, daß sie ihren Zustand dem medizinischen Personal melden sollen.

Uterusdosen bei verschiedenen radiologischen Untersuchungen / Behandlungen: NRP98
National Radiological Protection Board. In utero advice document

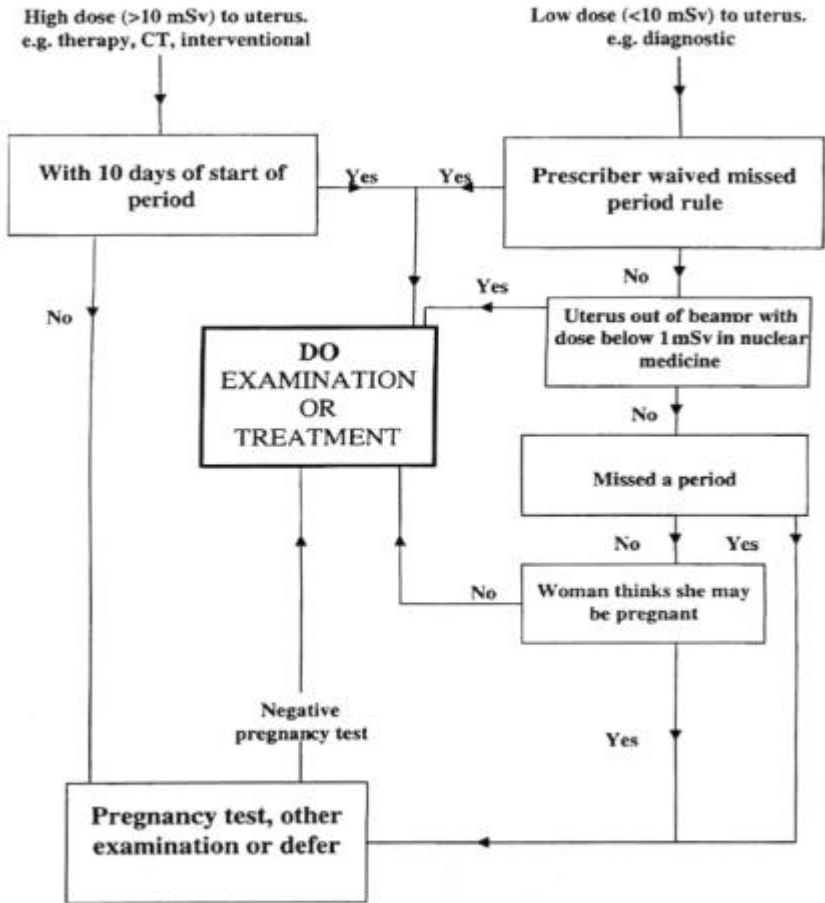
Es fehlen genauere Angaben zur Untersuchungstechnik (zB beim CT keine Anzahl der Schichten bzw. Schichtdicke), sodaß auf die Literatur verwiesen wird. Ebenso bei den Angaben zur Berechnung.

Die Entscheidung, ob eine Untersuchung / Therapie durchgeführt werden soll, kann nach dem angegebenen Schema durchgeführt werden: (siehe nächste Seite)

14 Literaturangaben

Persönlicher Kommentar: Während im DGMP-Bericht Nr.7, ISBN 3-925218-41-6 „Pränatale Strahlenexposition aus medizinischer Indikation. Dosiermittlung, Folgerungen für Arzt und Schwangere“ eine untere Schwellendosis für Auftreten diverser strahleninduzierter Effekte von 50 mGy angegeben wird, ist in dieser EU-Broschüre von 100 mSv und mehr die Rede. Es wäre wünschenswert, wenn man für Österreich eine einheitliche Vorgangsweise für das heikle Thema „Schwangerschaftsabbruch wegen Strahlenbelastung“ finden würde.

Female Patients of Reproductive Capacity Schematic overview



21

Herwig Mandl, Salzburg

Herwig Mandl, Salzburg

Literaturübersicht Röntgendiagnostik

Gerald Pärtan

Commentary: Patient doses in spiral CT

J Zoetelief, J Geleijns

Zentrum für Strahlenschutz und Dosimetrie, NL-2333 Rijswijk; Abteilung für Klinische Onkologie, Universität Leiden, NL-2333

Brit J Radiol 71 (1998), 584-586

Die Autoren führen eingangs den Stellenwert von CT-Untersuchungen bei der Strahlenbelastung der Patienten auf. Sie führen verschiedene Studien an, welche Effektivdosiswerte von ca. 1 bis 30 mSv sowohl bei konventionellen, als auch bei Spiral-CT-Untersuchungen ermittelt haben. Das National Radiological Protection Board hat 1997 festgestellt, daß in den letzten 10 Jahren die Patientendosen durch konventionelle Röntgenuntersuchungen um 30% gefallen sind, jedoch die durch Abdomen- und Becken-CT-Untersuchungen ausgelösten Dosen um 35% angestiegen sind. Die Council Directive 9/43 der EURATOM klassifiziert interventionelle Radiologie und CT als „Hochdosisuntersuchungen“. Deshalb hat sich eine Studiengruppe der EU gebildet, die ein Arbeitsdokument für Qualitätskriterien für die CT erarbeitet.

Die Autoren nennen im Weiteren verschiedene Möglichkeiten für eine Dosisreduktion bei Spiral-CT-Untersuchungen:

- durch „smart scan“ (= kontinuierliche Anpassung des Röhrenstroms an die Patientendicke zwischen z.B. ap- bzw. lateraler Röhrenstellung während der Rotation) lassen sich Einsparungen um etwa 20% erzielen.
- durch neue Festkörperdetektoren rechnerisch ca. 30% geringere Strahlendosis
- bei gleicher Dosis erlaubt die Spiral-CT eine bessere Longitudinalauflösung
- bei gleicher Dosis erlaubt die Spiral-CT eine größere Anzahl rekonstruierter Schichten, also einen höheren Informationsgehalt.
- gegenüber konventioneller CT ist die Bildqualität aber durch ein etwas erhöhtes Bildrauschen und auch ein verschlechtertes Schichtsensitivitätsprofil beeinträchtigt. Die Autoren fordern mehr klinische Studien zur Optimierung der verschiedenen Untersuchungsparameter und sprechen sich dagegen aus, die Spiral-CT per se als „Niedrigdosistechnik“ zu bezeichnen, da bei den modernen Geräten die Limitationen hinsichtlich der Röhrenleistung immer mehr wegfallen und andererseits die Leichtigkeit und Geschwindigkeit, mit der zusätzliche Serien gefahren werden können durchaus zu einer Erhöhung der Patientendosis führen können.

Doses to patients in routine X-ray examinations in Malaysia

K-H Ng, P Rassiah, H-B Wang, AS Hambali, P Muthuvellu, H-P Lee

Röntgeninstitut Universitätsklinik, Kuala Lumpur, Abteilung für Strahlensicherheit
Gesundheitsministerium Kuala Lumpur, Abteilung für Diagnostische Bildgebung Subang
Jaya - Medizinzentrum Selangor, Malaysia

Brit J Radiol 71(1998), 654-660

Eintrittsoberflächendosen an insgesamt 867 Patienten wurden mittels TLD für verschiedene Untersuchungen an 12 verschiedenen malayischen Röntgeninstituten ermittelt. Alle Institute waren in ein durch das Gesundheitsministerium organisiertes Qualitätskontrollprogramm integriert, und es wurde täglich die Filmentwicklung mit Densitometrie und hinsichtlich Entwicklertemperatur und Entwicklungszyklusdauer kontrolliert. Alle Röntgengeräte hatten zumindest 12-Puls-Generatoren und eine Filterung von 2.5 mm Al.

Die Patienten waren deutlich jünger als in vergleichbaren westeuropäischen Studien (im Mittel zwischen 37 und 49 a) und insbesondere mit einem Durchschnittsgewicht von 60 kg deutlich leichter als das in unseren Breiten verwendete Standardgewicht von 70 kg.

Wie auch in anderen Studien zeigte sich eine beträchtliche Schwankungsbreite der für jeweils eine bestimmte Untersuchung ermittelten Dosiswerte, und zwar um den Faktor 5 - 10 zwischen den verschiedenen Spitälern.

Im Folgenden einige Ergebnisse im Vergleich zu verschiedenen internationalen Referenzdosiswerten (mGy):

	Malaysia Median/ 3.Quartile	USA CRCPD/ CDRH Median	NRPB 1986 Median	EU 1996 3.Quartile	IAEA Basic Safety Standard 1996
Thorax pa	0,26/0,35	0,17	0,18	0,3	0,4
Abdomen ap	9,22/13,82	5,6	6,68	10	10
Schädel seitlich	4,74/6,85	1,6	2,19	5	3
LWS ap	9,06/14,71	6,4	7,68	10	10

Die Absolutwerte liegen somit annähernd in denselben Dimensionen, die in unseren Breiten zu beobachten sind; berücksichtigt man jedoch das geringere Körpergewicht des hier vorgestellten Kollektivs, so liegen die Werte relativ höher. Die Autoren führen dies auf eine Verwendung niedriger kV-Werte bei den Thoraxaufnahmen zurück sowie auf die Verwendung niedrigempfindlicher Film-Foliensysteme bei den übrigen Untersuchungen.

Patient radiation doses during cardiac catheterisation procedures

S. Betsou, EP Efstathopoulos, D Katritsis, K Faulkner, G Panayiotakis

Medizinphysik Universität Patras, Onassis-Herzchirurgiezentrum Athen, Medizinphysik Newcastle General Hospital

Brit J Radiol 71(1998), 634-639

Dosiswerte an 68 Patienten (50 - 90 kg) wurden ermittelt, einerseits durch das Dosis-Flächenprodukt (DFP), andererseits- zur Erfassung von Organ- bzw. Effektivdosen- mit jeweils 4 Paaren TL-Dosimeter in der Thorakalregion.

Die Untersuchungen / Interventionen wurden mit BICOR bzw. Angioskop, Siemens (beide mit Untertischröhren, 4mm Al Röhrenfilterung) durchgeführt.

Untersucht wurden Coronarangio, PTCA, Coronarangio+PTCA, PTCA+Stentimplantation, Coronarangio+PTCA+Stentimplantation.

Mittlere Durchleuchtungszeit 9,8 - 29 Minuten, Cineradiographiezeit 74-149 Sekunden;

DFP 3040 - 7070 cGy.cm². Dabei trug die Durchleuchtungszeit gegenüber der Cineradiographie mit 42% zum DFP bei, während sie 92% der gesamten Bestrahlungszeit gegenüber der Cineradiographie ausmachte.

Der Hauptanteil des DFP wurde durch die RAO und LAO - Schrägprojektionen verursacht, wobei durch zusätzliche Angulation in Cranial- oder Caudalrichtung das DFP in Relation zur Bestrahlungszeit besonders hoch war. Zum Zwecke des Strahlenschutzes empfehlen die Autoren demgegenüber die bevorzugte Verwendung der pa-Projektion.

Weiters wurde eine „repräsentative Herzkatheteruntersuchung“ an einem Rando-Phantom nachgestellt, um mittels TLD-Messungen und DFP-Messung einen Konversionsfaktor zwischen DFP und Effektivdosis ermitteln zu können. Dieser wurde schließlich mit 0,183 mSv pro Gy.cm² genannt. Dadurch wurden schließlich Effektivdosiswerte für die verschiedenen kardiologischen Untersuchungen errechnet:

Coronarangio: 5,6 mSv; PTCA: 6,9; Coronarangio+PTCA: 9,3; PTCA+Stentimplantation: 9,0; Coronarangio+PTCA+Stentimplantation: 13,0 mSv.

Lens injuries induced by occupational exposure in non-optimized interventional radiology laboratories

E Vanó L Gonzalez, F Beneytez, F Moreno

Medizinphysik Röntgeninstitut Universidad Complutense Madrid, Diagnostische Radiologie Universitätsklinik Virgen Macaren, Sevilla, Diagnostische Radiologie, Abt. Gefäßabteilung, Juan Ramón Jimenez Krankenhaus Huelva

Brit J Radiol 71(1998), 728-733

Die Arbeit beschreibt zwei Fälle von ophthalmologisch verifizierten Linsenläsionen (punktförmige Trübungen), welche durch berufliche Strahlenexposition in zwei Röntgenräumen aufgetreten sind, in welchen vaskuläre und viszerale radiologische Interventionen durchgeführt wurden. Beide Räume waren mit Übertisch-Röntgenröhren ausgestattet, somit nicht für interventionelle Eingriffe eingerichtet und wiesen auch keine sonstigen Installationen für den Strahlenschutz der Augen auf.

Typischerweise wurden in diesen Räumen zwischen zwei und fünf Interventionen täglich durchgeführt. Die beiden betroffenen Radiologen wurden während mehrerer Jahre mit Linsendosen von etwa 450 - 900 mSv jährlich belastet.

Die Autoren empfehlen bei interventionell tätigen Radiologen die Einbeziehung von ophthalmologischen Untersuchungen in die routinemäßigen Strahlenschutzuntersuchungen sowie das Tragen von zusätzlichen Dosimetern über der Bleischürze (vorzugsweise auf Halshöhe), da so überhöhte Augenlinsendosen auch bei sonst innerhalb der Grenzwerte bleibenden Körperdosen sicherer erfaßt werden können.

Patient and staff radiation dose in fluoroscopy-guided TIPS procedures and dose reduction, using dedicated fluoroscopy exposure settings

D Zweers, J Geleijns, NJM Aarts, LJ Hardam, JS Laméris, FW Schultz, LJ Schultze Kool

Radiologie Univ. Klinik Leiden, Univ. Klinik Dijkzigt, Rotterdam, TNO Zentrum für Strahlenschutz und Dosimetrie, Rijswijk

Brit J Radiol 71 (1998), 745-753

Patienten- und Personaldosen bei durchleuchtungsgezielten TIPS-Interventionen in zwei holländischen Universitätskliniken wurden ermittelt.

Beide Institute verwendeten ein Philips Integris V-3000-C-Arm-System. Die beiden Angiographieanlagen unterschieden sich hauptsächlich dadurch, daß bei der Anlage B bei der Durchleuchtung manuell ein höherer kV-Wert (95 gegenüber 73 kV bei Anlage A) eingestellt war mit entsprechend reduzierten mA-Werten. Außerdem war die Röhrenfilterung bei A etwas höher (5 gegenüber 3mm AI).

Trotz längerer Durchleuchtungszeiten bei Anlage B (Median 48 gegenüber 22 Minuten) waren die Dosiswerte bei Anlage B deutlich geringer: um den Faktor 8, was die Oberflächeneintrittsdosis betrifft, sowie um den Faktor 7, was die Personaldosis betrifft.

Letztere wurde oberhalb der Bleischürzen gemessen und hat bei Anlage A durchschnittlich $26\mu\text{Sv}$ (Angiographeur) bzw. $30\mu\text{Sv}$ (Sonographeur) betragen, bei Anlage B hingegen nur 4,4 bzw. $3,5\mu\text{Sv}$.

Das durchschnittliche DFP bei Anlage A betrug $226\text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$, bei Anlage B $77\text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$; der Median der Effektivdosis lag bei Anlage A bei 27 mSv, bei B bei 8 mSv. Auch die Hautdosen der Patienten waren bei Anlage B deutlich günstiger. Hier näherte sich die Oberflächeneintrittsdosis lediglich in einem, besonders schwierigen Fall dem Grenzwert von 2 Gy für nichtstochastische Hautreaktionen, während bei Anlage A diese Dosis in 2 Fällen überschritten wurde und in 5 Fällen nahezu erreicht wurde (bei insgesamt 13 Patienten).

Zusammenfassend ist einmal mehr festzustellen, daß eine Verwendung von höheren kV-Werten bei der Durchleuchtung eine geradezu überraschend ausgeprägte Dosisreduktion zur Folge hat. Allerdings geht dies Studie nicht auf eventuelle Änderungen der Bildqualität durch diese Maßnahme ein, jedoch scheint hier eine sehr große Toleranzbreite gegeben zu sein, welche es im radiologischen Alltag wert ist, ausgenützt zu werden.

Radiation exposure to medical staff in interventional and cardiac radiology

E Vanó, L Gonzalez, E Guibelalde, JM Fernández, JI Ten

Medizinphysik Röntgeninstitut, Universidad Complutense, Madrid, und Universitätsklinik San Carlos, Madrid

Brit J Radiol 71 (1998), 954-960

Die Autoren versuchten, an einem großen Spektrum interventionell - kardiologischer (Koronarangio, PTCA) und radiologischer (peripher vaskulär) Interventionen, durchgeführt von 10 Radiologen an 6 verschiedenen Röntgenanlagen, möglichst exakte Dosiswerte der Untersucher zu errechnen sowie eine Relation zu finden zwischen diesen Untersucherdosen und der Patientendosis (hier gemessen als Dosis-Flächenprodukt).

Dieses Ziel wurde verfolgt einerseits durch eine große Anzahl von TLD-Messungen an den Radiologen selbst jeweils in 9 Regionen an Kopf einschl. Augen, Hals, Schulter und Armen), sowie durch Messung der Umgebungsstrahlung durch gerichtete, elektronische Dosimeter, welche jeweils am C-Bogen der Röntgenanlage fixiert waren.

Gleichzeitig wurde (an insges. 1300 Patienten) das DFP (Dosis-Flächenprodukt) der jeweiligen Interventionen gemessen.

Ergebnisse und Schlußfolgerungen:

- Die beobachteten Augenlinsendosen (0,04 - 2,1 mSv, \bar{O} 0,296r/0,2841, Median 0,122r/0,0951) können bei 30 - 40 Interventionen/ Monat leicht zum Überschreiten der gesetzlichen jährlichen Linsen-Höchstdosis von 150 mSv führen.
- Die an einer Anlage installierte automatisch adaptierende Zusatzfilterung führt zu einer Reduktion der *Untersucherdosis* um 20 - 25%! (Anm. d. Verf.: es ist somit anzunehmen, daß eine derart optimierte Zusatzfilterung zu einer noch höheren Dosisersparnis bei den *Patienten* führt).
- Das Verhältnis zwischen den TLD-Messungen und dem DFP lag je nach Region bei 4,3 - 11,2 mSv / Gy.cm² für ein System ohne Zusatzfilterung und bei 3,2 - 8,4 mSv / Gy.cm² für das System mit automatischer Zusatzfilterung. Das Verhältnis zwischen den am C-Bogen gemessenen Umgebungs-Einfalldosen und dem DFP lag bei 12,0 bzw. 8,4 mSv / Gy.cm².
- Die Verwendung von deckenmontierten transparenten Abschirmplatten führt zu einer Verringerung der *Untersucherdosis* um die Hälfte bis 2/3, sogar bei nicht lückenloser Verwendung während der jeweiligen Intervention.

Dose-area product readings for fluoroscopic and plain film examinations, including an analysis of the source of variation for barium enema examinations.

HM Warren-Forward, MJ Haddaway, DH Temperton, IV McCall

Dept. of Radiology, Robert Jones & Agnes Hunt Orthopaedic Hospital, Oswestry, Shropshire, and RRPPS, Birmingham Medical Physics Services, University Hospital Birmingham, UK
Brit J Radiol 71 (1998), 961-967

Ziel dieser Studie war die Erfassung des DFP eines größeren Spektrums an Röntgenuntersuchungen und des Vergleiches dieser Werte zwischen verschiedenen Spitälern, Röntgenanlagen, Radiologen und mit den nationalen Referenzwerten.

In 16 Spitälern wurden die DFP-Werte von jeweils 30 Thorax-, Abdomen-, HWS-, LWS- und Beckenröntgen sowie von jeweils 5 - 30 Durchleuchtungsuntersuchungen (Phlebographien, Arteriographien, oraler Bariumuntersuchung und Dick- bzw. Dünndarm-Doppelkontrast-röntgen), diese jeweils pro Radiologe und pro Röntgenröhre, gemessen.

Erfaßt wurde auch die Größe der Patienten (semiquantitativ, 5-teilige Skala), die Komplexität der jeweiligen Untersuchung (ebenfalls in eine 5-teilige Skala eingeteilt) sowie die Durchleuchtungszeiten.

Untersuchung	Dosis-Flächenprodukt (cGy.cm ²)					
	Minimum	1. Quartile	Mean	Median	3. Quartile	Maximum
Thorax	3	7	16,8	11	22,5	92
Abdomen	21	125	249	217	400	945
LWS	49	353	792	765	1501	4770
Phlebo	108	356	666	494	703	3950
barium follow-through	47	225	965	431	845	6503
barium meal	98	704	1386	1108	1730	6519
Irrigo	17	1545	2917	2385	3592	23030
	6					
Dünndarm-DK	559	1885	2834	2719	3875	4486

Die Durchleuchtungszeit betrug beispielsweise für die Irrigoskopie 94 - 187 Sekunden.

Die Autoren untersuchten die Faktoren, welche den stärksten Einfluß auf das Dosis-Flächenprodukt hatten. In absteigender Reihenfolge war dies (stufenweises Regressionsmodell): Durchleuchtungszeit, Anzahl der Aufnahmen, Patientengröße, kV, Komplexität der Untersuchung, sowie - an letzter Stelle - digitale oder konventionelle Durchleuchtung. Prinzipiell fand sich eine Tendenz zu kürzeren Durchleuchtungszeiten und geringeren Dosis-Flächenprodukten mit digitalen Anlagen, dies wurde jedoch teils konterkariert dadurch, daß manche Institutionen mit einer digitalen Durchleuchtung mehr Aufnahmen anfertigten, und daß manche Institutionen zwar digital durchleuchteten, aber die Aufnahmen weiterhin mit Film-Folien-Kassetten anfertigten.

Patient dosimetry in hysterosalpingography: a comparative study -

ACM Gegan, D Peach, JM McHugo

Department of Radiology, Birmingham Women's Hospital, Birmingham Medical Physics Services, University Hospital, Queen Elisabeth Medical Centre, Birmingham, UK

Brit J Radiol 71 (1998): 1058-1061

Die Autoren führten Hysterosalpingogramme (HSG) bei insges. 45 Patientinnen durch. 21 der Untersuchungen wurden mit einem konventionellen Untertischgerät, 24 mit einem digitalen C-Bogen-Gerät durchgeführt. Die Eintrittsoberflächendosis wurde jeweils mit 4 TL-Dosimetern ermittelt. Die BV-Eingangsdosis des konventionellen (20 Jahre alten!) Gerätes betrug 32µGy/min (3,7 mm AI Gesamtfilterung), die des digitalen Gerätes 14µGy/min (4,0 mm AI). Die ermittelten Dosiswerte zeigten einer Reduktion beim digitalen System um das ca. 8-fache:

	analog	Digital	analoge Vergleich- studien
DL-Zeit s (Median)	15	12	
kV	78	70	
ESD (mGy) Median	13,1	2,3	
Mean	14,6	2,5	13,3 (Fife BJR 1994)
Range	1,4 - 45,7	0,2 - 5,9	
Ovarialdosis (mGy) Median	3,1	0,5	4,6 (Fernandez BJR 1996)
	-		2,8 (Fife BJR 1994)
Mean	3,4	0,5	
Range	0,3 - 11,1	0,1 - 1,3	
DFP (cGy.cm ²)	nicht gemessen	18	

Die Autoren stellen fest, daß ihre Werte für die analoge Technik trotz des hohen Alter des dabei verwendeten Gerätes durchaus mit anderen Studien vergleichbar sind. Die vergleichsweise äußerst niedrigen Werte bei der digitalen Technik sind aber zu einem guten Teil darauf zurückzuführen, daß mit dem digitalen C-Bogen-Gerät nur die Durchleuchtungs-bilder abgespeichert wurden (von den Autoren „image capture“ genannt, anderorts auch „last image hold“ genannt). Die Autoren räumen ein, daß dadurch die Bildqualität, insbesondere, was die Detailauflösung betrifft, geringer war als bei der konventionellen Technik mit Durchleuchtung und (durchschnittlich 2) Film-Folienaufnahmen, geben aber keine näheren Details zum tatsächlichen Ausmaß der Detailauflösung an.

Gerald Pärtan, Wien

F.E. Stieve (Herausgeber):

Strahlenschutzkurs für Ärzte
Spezialkurs im Strahlenschutz in der Röntgendiagnostik
H.Hoffmann Verlag Berlin, 5. überarbeitete Auflage 1999
592 pp

Dieses Standardwerk erschien nun in 5. Auflage und berücksichtigt die weitreichenden Entwicklungen, die in ICRP-Publikation 60 aus dem Jahre 1990 ihren Ausgang nahmen und schließlich auch in Österreich nun als Grundnormen der Europäischen Union, sowohl für den Schutz der Arbeitskräfte (vom 13.Mai 1996) als auch für den Schutz des Patienten (vom 30. Juni 1997) die Basis für die Strahlenschutzgesetzgebung darstellen. Weiters wird besonderer Bezug auf Neuentwicklungen in der Radiologie sowie auf spezielle Verfahren genommen.

29 Autoren decken in ihren Beiträgen nahezu alles ab, was auf dem Gebiet des Strahlenschutzes, sei es vom Standpunkt der Grundlagen, der Röntgeneinrichtungen, Röntgendetektoren, diagnostischen Meßgrößen, Strahlenschutzeinrichtungen uvm. wissenswert ist. Praktische Aspekte wie Belehrungen und Aufzeichnungen kommen ebenso nicht zu kurz wie Strahlenschutzmessungen am Gerät, Ortsdosimetrie sowie am Patienten. Dem heute sehr aktuellen Thema der Qualitätssicherung ist ein umfangreiches Kapitel gewidmet, das sich mit Abnahmeprüfungen, Konstanzprüfungen und anderen Punkten beschäftigt. In die Radiologie hineingehende Themen wie Beurteilung der Röntgenbilder werden ebenfalls behandelt.

Das Buch kann als umfassendes Kompendium zum Thema angesehen werden. Es ist auch deswegen äußerst nützlich, weil im Rahmen der vom Gesetzgeber vorgesehenen Strahlenschutzausbildung durch den vorgegebenen Zeitrahmen nur ein kleiner Teil des Stoffes behandelt werden kann. Obwohl notwendigerweise vor allem der legislative Teil auf deutschen Verhältnissen beruht, sollte das Buch jedem, der im Strahlenschutz mehr als die gesetzlichen Mindestanforderungen bereit haben will, zur Verfügung stehen.

Manfred Tschurlovits



Verband für Medizinischen Strahlenschutz in Österreich
Kursreferat

Strahlenschutzkurse gemäß § 28 SSVÖ
2000

22./ 23. September und 29./ 30. September

Grundausbildung

zum Strahlenschutzbeauftragten für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder den Betrieb von Strahleneinrichtungen zu medizinischen Zwecken.

Ein Kurs über zwei Wochenende, Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag,

Übungen Samstag Nachmittag, Einteilung von Teilnehmerzahl abhängig,

23.9.: primär auswärtige Teilnehmer, 30.9.: nach Bedarf

Kursort: Atominstitut der Österreichischen Universitäten, Stadionallee 2, 1020 Wien

Abschlusstest: 6.10., Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

6. und 7. Oktober

Spezielle Ausbildung für diagnostische Anwendung von Röntgenstrahlen

Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag, Übungen am 7.10. in Kleingruppen in mehreren Durchgängen.

Im ersten Durchgang primär auswärtige Teilnehmer

Kursort: Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

13. und 14. Oktober

Spezielle Ausbildung für diagnostische und therapeutische Anwendung offener radioaktiver Stoffe

Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag, Übungen am 14.10. in Kleingruppen in mehreren Durchgängen.

Im ersten Durchgang primär auswärtige Teilnehmer

Kursort: Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

Termin noch nicht fixiert

Spezielle Ausbildung für therapeutische Anwendung ionisierender Strahlung, ausgenommen von offenen radioaktiven Stoffen

Freitag Mittag bis Samstag Nachmittag, Übungen in Kleingruppen, bei Bedarf in mehreren Durchgängen.

Voranmeldung frühzeitig erbeten.

Kursort: Allgemeines Krankenhaus Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

An das
Kursreferat des Verbandes
für Medizinischen Strahlenschutz

Postfach 2

1220 Wien

FAX: (01) 285 89 39

Wien am

Anmeldung für Strahlenschutzkurse 2000

Grundausbildung zum Strahlenschutzbeauftragten (**GR**)
22./23. September und 29./30. September (öS 4.900,-)

.....

Spezielle Ausbildung hinsichtlich der diagnostischen
Anwendung von **Röntgenstrahlen (RÖDIA)**
6./7. Oktober (öS 3.800,-)

.....

Spezielle Ausbildung hinsichtlich der diagnostischen oder
therapeutischen Anwendung **offener radioaktiver Stoffe (NUKMED)**
13./14. Oktober (öS 4.200,-)

.....

Spezielle Ausbildung hinsichtlich der **therapeutischen**
Anwendung ionisierender Strahlen (TH)
Termin noch nicht fixiert (öS 5.300,-)

.....

Summe ATS

.....

Name Vorname Titel

geboren am in

Adresse

Korrespondenz erwünscht per Post FAX. Nr

erreichbar unter: Telefon e-Mail Fax:

Zahlung der Kursgebühr erfolgt von Teilnehmer / Arbeitgeber
durch Zahlschein / Überweisung (Nichtzutreffendes streichen)

Teilnehmer – Unterschrift: _____

Verbandsadressen

Homepage: <http://www.univie.ac.at/radio/osteo/vmso/vmso.htm>

Sekretariat NEU

Wiener Medizinische Akademie
Alserstraße 4, Altes AKH, 1. Hof
A-1090 Wien
Tel.: +43/1/ 405 13 83-21; Fax: +43/1/ 405 13 83-23
e-mail: medacad@via.at

Kursreferat

Herta TSCHURLOVITS, Kursreferat des Verbandes für Medizinischen Strahlenschutz
Postfach 2, A-1220 Wien
Telefon und Anrufbeantworter: +43/1/ 283 97 83; Fax: +43/1/ 285 89 39 **neue Faxnummer!**
NEU e-mail: vmsoe.kursreferat@utanet.at

Fachliche Auskünfte

Röntgendiagnostik

Univ.Prof. Dr. Franz KAINBERGER,
Univ.Klinik für Radiodiagnostik, Allgemeines Krankenhaus
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
Telefon 40400 5803, FAX 40400 7631
e-mail: franz.kainberger@univie.ac.at

Dr. Reinhard WEBER, FA für Radiologie
Hofwiesengasse 44, 1130 Wien
Telefon 604 62 26, Fax 604 62 26-1

Nuklearmedizin

Univ.Prof. DDr. Kurt KLETTER,
Univ.Klinik für Nuklearmedizin, Allgemeines Krankenhaus
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
Telefon 40400 5566, Fax 40400 7631

Technische und rechtliche Fragen

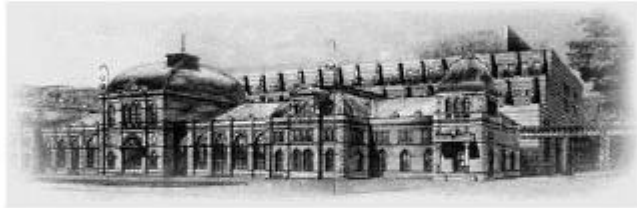
Univ.Prof. Dr. Manfred TSCHURLOVITS,
Atominstitut der Österr. Universitäten
Schüttelstraße 115, 1020 Wien
Telefon 588 01 14-182, Fax 588 01 14-199
oder über Kursreferat: Telefon 283 97 83, Fax 285 89 39



VMSÖ - Verband für Medizinischen Strahlenschutz Österreichs
Vereinigung Deutscher Strahlenschutzärzte e.V. (VDSÄ)

13. Gemeinsame Deutsch-Österreichische Strahlenschutztagung Baden-Baden 2000

Kurhaus Baden-Baden
11. - 13. Mai 2000



Individuelle Strahlensensibilität
Gesetzgebungsverfahren
Neuentwicklungen in der Gerätetechnik
Diagnostische Radiologie
Exposition bei der nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie

1. Ankündigung

► Geleitwort
► Allgemeine Informationen

► Wissenschaftliches Programm
► Gesellschaftliches Programm

Allgemeine Informationen

Tagungsort:
76530 Baden-Baden, Kurhaus, Runder Saal