

Strahlenschutz

bei nuklearmedizinischen
Therapie- und Diagnoseverfahren



Inhalt

Nuklearmedizin: Was bedeutet das?	3
Radioaktivität: Ist das nicht gefährlich?	
Verschiedene Strahlungstypen mit unterschiedlichen Eigenschaften	
<hr/>	
Nuklearmedizin in der Diagnostik	4
Nuklearmedizin in der Therapie	
<hr/>	
Nuklearmedizin in der Krebstherapie	5
<hr/>	
Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz in der Klinik	6
<hr/>	
Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz zu Hause	7
<hr/>	
Hinweise zur Hygiene und Abfallentsorgung	8
<hr/>	
Hinweise für Pflegende bei Bewegungseinschränkungen oder Bettlägerigkeit	9
<hr/>	
Sonderfälle – Hinweise zu Schwangerschaft/Stillzeit, Hospitalisierung, Reisen	10
<hr/>	
Glossar & Quellen	11

Nuklearmedizin: Was bedeutet das?

Die Nuklearmedizin ist ein eigener Fachbereich der Medizin mit speziell ausgebildeten Ärztinnen und Ärzten. Grundsätzlich umfasst sie das gezielte Einbringen von radioaktiven Substanzen in den Körper, um die von ihnen ausgehende Strahlung zu diagnostischen und/oder therapeutischen Zwecken zu nutzen.

Nuklearmedizinische Verfahren haben einen wichtigen Stellenwert in der Diagnostik und Therapie bei einer Vielzahl von Krankheiten, so unter anderem bei Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, rheumatischen Erkrankungen sowie Erkrankungen des zentralen Nervensystems und der Schilddrüse.¹

Radioaktivität: Ist das nicht gefährlich?

Unter Radioaktivität verstehen Menschen in der Regel etwas Schlechtes, das ihrer Gesundheit schadet. Und das ist grundsätzlich gar nicht so falsch: Radioaktive Strahlung – fachsprachlich ionisierende Strahlung – ist sehr energiereich. Trifft sie auf biologisches Gewebe wie den menschlichen Körper, kann sie dort Schäden hervorrufen. Diese Schäden beruhen darauf, dass die Strahlungsenergie Biomoleküle der einzelnen Körperzellen, etwa Eiweiße und die DNA, beschädigt.²

Bei nuklearmedizinischen Diagnose- und Therapieverfahren kommen allerdings vergleichsweise geringe Strahlungsmengen zum Einsatz – und diese reichern sich zudem vor allem im gewünschten Organ an. Schädigungen von gesundem Gewebe werden so reduziert.

Verschiedene Strahlungstypen mit unterschiedlichen Eigenschaften

Es gibt verschiedene Arten von ionisierender Strahlung mit unterschiedlichen Eigenschaften hinsichtlich Energie und Reichweite (Durchdringungsvermögen). Grundlegend werden drei Strahlungstypen unterschieden: Alpha-, Beta- und Gammastrahlung. Während sich Alphastrahlung bereits mithilfe eines Blattes Papier abschirmen lässt, braucht es bei der Betastrahlung schon Kunststoff oder auch menschliches Gewebe. Die dritte Strahlenart – die Gammastrahlung – durchdringt auch Körpergewebe problemlos. Sie wird auch als elektromagnetische Strahlung bezeichnet. Mit der Zeit klingt die Strahlung, die von radioaktiven Stoffen ausgeht, immer weiter ab.^{1,3}



Nuklearmedizin in der Diagnostik

In der Diagnostik kommen sogenannte Tracer zum Einsatz. Dabei handelt es sich um radioaktiv markierte Stoffe, die sich vorwiegend im zu untersuchenden Gewebe anreichern. Die Tracer geben in der Regel Gammastrahlung ab: eine Form der radioaktiven Strahlung, die wenig mit dem Gewebe wechselwirkt und damit weniger schädlich ist, dafür aber eine größere Reichweite besitzt. Sie kann das Gewebe durchdringen und außerhalb des Körpers mithilfe spezieller Kameras gemessen werden. Im Gegensatz zur klassischen Röntgenbildgebung handelt es sich um eine funktionelle Diagnostik, die weniger den Körperaufbau, sondern vielmehr Stoffwechselvorgänge sichtbar macht.

So lassen sich bestimmte Körperregionen sichtbar machen, in denen besonders große Mengen des Tracers vorzufinden sind. Medizinerinnen und Mediziner können dann Gewebeveränderungen bemerken, die in anderen Bildgebungsverfahren (noch) nicht zu sehen wären.

Auch zu Therapiezwecken kommen nuklearmedizinische Verfahren zum Einsatz. Dabei werden Substanzen gewählt, die Beta- oder Alphastrahlung abgeben, da diese verglichen mit der Gammastrahlung stärker mit dem Gewebe wechselwirken und nur auf sehr kurzen Distanzen wirken.¹⁴

Nuklearmedizin in der Therapie

Auch zu Therapiezwecken können nuklearmedizinische Verfahren zum Einsatz kommen. Dabei werden Substanzen gewählt, die Beta- oder Alphastrahlung abgeben – eine energiereichere Form der radioaktiven Strahlung, die jedoch nur über sehr kurze Distanzen wirkt.

Die entsprechenden radioaktiven Substanzen reichern gezielt im gewünschten Körpergewebe an. Manche tun das von selbst aufgrund von Stoffwechselprozessen. Andere werden an ein Trägermolekül – einen sogenannten Carrier – gekoppelt, das den radioaktiven Stoff zum Zielgewebe bringt. Aufgrund der Zielgerichtetheit und der geringen Strahlungsreichweite können Körpergewebe spezifisch und von innen heraus therapeutisch wirksamer Strahlung ausgesetzt werden, ohne gesundes Gewebe übermäßig zu schädigen. Ein prominentes Anwendungsgebiet der therapeutischen Nuklearmedizin ist die Krebstherapie.¹⁴



Nuklearmedizin in der Krebstherapie

Die äußerliche Bestrahlung von Tumoren (Strahlentherapie) ist seit Jahrzehnten eine etablierte Methode zur Behandlung von Krebs. Bei der Strahlentherapie werden Biomoleküle wie DNA und Eiweiße durch hochenergetische Strahlung geschädigt und so Krebszellen gezielt zum Absterben gebracht. Das trifft insbesondere auf solche Zellen zu, die sich schnell teilen – wie Krebszellen. Da Strahlung aber auch gesunde Zellen schädigt, ist es wichtig, dass sie möglichst gezielt das Tumorgewebe erreicht und gesundes Gewebe weitestgehend verschont bleibt.

Moderne nuklearmedizinische Therapien erlauben es, Tumoren noch gezielter und von innen heraus zu bestrahlen. Die entsprechenden Medikamente werden so gewählt, dass sie möglichst nur im Tumorgewebe anreichern. Manche strahlende Partikel werden durch Stoffwechselprozesse von den Tumorzellen selbst aufgenommen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, strahlende Partikel an einen Stoff (Carrier) zu koppeln, der spezifisch an die Oberfläche der Tumorzellen binden kann. Dabei kann es sich beispielsweise um bestimmte Eiweiße handeln. So können Tumoren gezielt radioaktiver Strahlung ausgesetzt werden, das umliegende Gewebe bleibt jedoch weitestgehend verschont.¹⁴



Zwar handelt es sich bei nuklearmedizinischen Behandlungen – ebenso wie bei der Chemotherapie – um systemische Therapien, also Medikamente, die prinzipiell im ganzen Körper wirken können. Da sie jedoch überwiegend im Tumorgewebe anreichern, sind die Auswirkungen auf den restlichen Körper oft geringer. Nuklearmedizinische Behandlungen gelten im Allgemeinen als relativ gut verträglich und nebenwirkungsarm.⁵

Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz in der Klinik

Eine nuklearmedizinische Behandlung erfolgt auf gesonderten Stationen, für die **spezielle Vorkehrungen** zum Strahlenschutz getroffen werden. Ob die Behandlung ambulant oder stationär stattfindet, hängt unter anderem vom eingesetzten Arzneimittel ab.^{5,6} Auf nuklearmedizinischen Stationen herrschen besondere Hygienevorschriften. Das kann bedeuten, dass Sie **persönliche Gegenstände** (Kleidung, Smartphone etc.) gegebenenfalls nicht mit in die Klinik oder nicht sofort wieder mit nach Hause nehmen dürfen. In manchen Fällen müssen Gegenstände bis zum Abklingen der Strahlung in der Klinik verwahrt oder gar entsorgt werden. Klären Sie im Vorgespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt, was Sie mitbringen dürfen und was nicht.⁵



Wann darf ich das Krankenhaus verlassen?

Die therapeutisch wirksame Strahlung reicht nur über sehr kurze Distanzen innerhalb des Körpers. Allerdings können auch geringe Strahlungsmengen frei werden, die über den eigenen Körper hinausgehen und eine potenzielle Gefährdung für andere Personen darstellen. Nach der Behandlung erfolgen daher **regelmäßige Kontrollen**, um zu bestimmen, wie viel Strahlung die Patientin oder der Patient noch abgibt. Erst wenn ein bestimmter Grenzwert unterschritten ist, darf die nuklearmedizinische Station verlassen werden.⁴

In der Regel müssen Patientinnen und Patienten mindestens 48 Stunden nach der Therapiegabe auf der Station bleiben.⁶



Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz zu Hause

Auch nach Ihrer nuklearmedizinischen Behandlung befinden sich gegebenenfalls noch radioaktive Stoffe in Ihrem Körper, die erst mit der Zeit ausgeschieden werden oder zerfallen. Da diese Reststrahlung Personen in Ihrem Umfeld gefährden kann, wird Ihre Ärztin oder Ihr Arzt Sie womöglich dazu anweisen, in den ersten Tagen beziehungsweise Wochen nach Ihrer Behandlung einige Vorsichtsmaßnahmen zu befolgen.⁵

Worauf muss ich achten, unmittelbar nachdem ich aus dem Krankenhaus entlassen wurde?

Nach Behandlungsabschluss müssen Sie unter Umständen noch für einige Tage einen **Mindestabstand zu anderen Personen** einhalten.

Das gilt vor allem gegenüber **besonders strahlenempfindlichen Personen (Kinder und Schwangere)**. Ihre Ärztin oder Ihr Arzt wird Sie gegebenenfalls darauf hinweisen, in den Tagen nach der Behandlung **Körperkontakt zu vermeiden** (umarmen, auf dem Schoß sitzen etc.).

Möglicherweise müssen Sie für eine gewisse Zeit getrennt von anderen Personen in einem **separaten Raum schlafen** – insbesondere, wenn es sich bei diesen Personen um Schwangere oder Kinder handelt.

Sofern Sie die Einhaltung der notwendigen Abstandsregelungen gewährleisten können, dürfen Sie unter Vorbehalt ärztlicher Einwände wieder zur Arbeit gehen.⁶



Trinken Sie in Absprache mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt **viel Wasser**, sodass Sie unmittelbar nach der nuklearmedizinischen Behandlung häufig urinieren können. Bei manchen Behandlungen wird Ihre Ärztin oder Ihr Arzt Ihnen außerdem dazu raten, täglich den Darm zu entleeren, bei Bedarf mithilfe eines Abführmittels. Beide Maßnahmen unterstützen die **beschleunigte Ausscheidung** des radioaktiven Arzneimittels.⁷

Hinweise zur Hygiene und Abfallentsorgung

Üblicherweise müssen Sie in den ersten Tagen nach der Behandlung einige **gesonderte Hygienemaßnahmen** und **Hinweise zur Entsorgung von Abfall** beachten. Auf diese Weise soll die Strahlenbelastung für Ihr Umfeld und die Umwelt möglichst gering gehalten werden.

Was gilt es bei der Entsorgung von Abfällen zu beachten?

Zu entsorgende Dinge, die potenziell kontaminiert sind (Tücher, Hygieneartikel etc.) und nicht in der Toilette entsorgt werden können, sollten Sie in **Entsorgungsbeuteln aus Kunststoff getrennt von anderem Abfall** halten. Klinikmitarbeitende werden Sie über die genaue Entsorgung der Kunststoffbeutel und den Zeitraum aufklären. Lagern Sie den kontaminierten Abfall bis zu seiner Entsorgung **außer Reichweite von Kindern und Tieren**.^{6,8}



Welche Hygienemaßnahmen muss ich nach der Behandlung beachten?

Duschen Sie täglich und wechseln Sie täglich die Handtücher.

Nutzen Sie **Toiletten ausschließlich im Sitzen** (auch Männer). Entsorgen Sie Toilettenpapier oder Einwegreinigungstücher vollständig in der Toilette.

Waschen Sie nach jeder Toilettennutzung gründlich Ihre Hände, um eine Kontamination von beispielsweise Türgriffen zu verhindern.

Objekte wie zum Beispiel Tücher, die mit **Körperflüssigkeiten** (Blut, Schweiß, Urin etc.) in Kontakt gekommen sind, müssen ebenfalls, sofern möglich, **vollständig in der Toilette weggespült** werden. Dinge, bei denen eine Entsorgung in der Toilette nicht möglich ist (Verbände, Hygieneartikel für Frauen etc.), müssen **getrennt von anderem Abfall** entsorgt werden.

Getragene Kleidung **getrennt von der Kleidung anderer Menschen** waschen (im Standardwaschgang, keine speziellen Chemikalien nötig). Nach dem Waschen kann die Kleidung allerdings völlig unbedenklich weiter genutzt werden.

Besteck und Geschirr nicht gemeinsam mit anderen Personen nutzen. Nach dem Spülen kann es jedoch bedenkenlos wiederverwendet werden.⁶

Hinweise für Pflegende bei Bewegungseinschränkungen oder Bettlägerigkeit

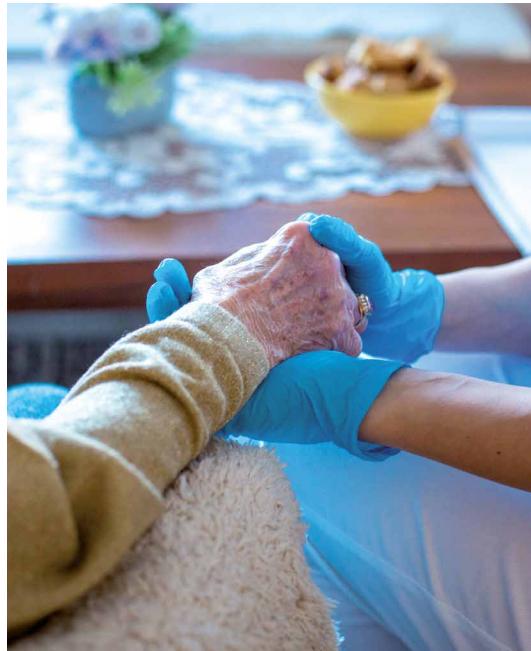
Falls Menschen, die nuklearmedizinisch behandelt wurden, einer besonderen Betreuung bedürfen, sollten **pflegende Personen einige Maßnahmen beachten**, um die Exposition gegenüber möglicher Reststrahlung unmittelbar nach der Behandlung zu minimieren.

Was sollte ich als pflegende Person beachten?

Als pflegedienstleistende Person sollten Sie für eine gewisse Zeit nach der Behandlung bei etwaiger Unterstützung im Bad oder anderen Tätigkeiten, bei denen ein möglicher Kontakt zu Körperflüssigkeiten besteht, **Einweghandschuhe tragen**. Entsorgen Sie diese anschließend in gesonderten Kunststoffbeuteln (siehe Seite 8: Hinweise zur Hygiene und Abfallsorgung).

Spezielle medizinische Ausrüstung

(Katheter, Kolostomiebeutel, Bettfannen etc.) sollten nach der Verwendung unmittelbar in die Toilette entleert und anschließend **sorgfältig gereinigt oder entsorgt** werden.⁶



Sollten Sie die Unterstützung eines Pflegedienstleisters erhalten, informieren Sie die Pflege- oder Betreuungspersonen **vorab** über die mit Ihrer Pflege verbundenen Risiken und Vorsichtsmaßnahmen zum Eigenschutz.

Sonderfälle – Hinweise zu Schwangerschaft/Stillzeit, Hospitalisierung, Reisen

Was gilt für schwangere und stillende Frauen?

Eine **bestehende Schwangerschaft** schließt eine nuklearmedizinische Behandlung im Normalfall aus, da die Strahlung das ungeborene Kind schädigen kann.

Sollten Sie Ihr Kind stillen, muss **vor einer nuklearmedizinischen Behandlung abgestillt werden**, da radioaktive Partikel auch über die Muttermilch übertragen werden könnten.^{5,8}

Was ist, wenn ich unerwartet ins Krankenhaus muss?

Wenn Sie eine medizinische Notfallbehandlung benötigen oder in den ersten Monaten nach Behandlungsabschluss ins Krankenhaus müssen, informieren Sie das Klinikpersonal über die Art, den Zeitpunkt und die Dosis Ihrer nuklearmedizinischen Behandlung. Vermeiden Sie Schwierigkeiten, indem Sie Ihr **Entlassungsschreiben in diesem Zeitraum immer bei sich tragen**.⁶



Frauen im gebärfähigen Alter beziehungsweise Männer im zeugungsfähigen Alter müssen während der Therapie sowie für einige Monate nach Behandlungsabschluss **wirksam verhüten**, um eine **Schwangerschaft zu verhindern**.^{9,10}

Was gilt für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel?

Unmittelbar nach Behandlungsabschluss sollten Sie die **Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auf unbedingt notwendige Fahrten beschränken** und entsprechenden Abstand zu anderen Personen halten.⁶

Was muss ich beachten, falls ich verreisen möchte?

Sollten Sie in den ersten Monaten nach der Behandlung eine internationale Reise antreten, tragen Sie Ihr **Entlassungsschreiben** bei sich und berücksichtigen Sie die **Einreisebeschränkungen** des jeweiligen Landes. Beachten Sie die weiteren Maßnahmen zum Strahlenschutz auch, wenn Sie nicht zu Hause sind.⁶



Fragen Sie Ihr nuklearmedizinisches Behandlungsteam, welche Maßnahmen genau Sie im Einzelfall beachten müssen oder wenn Ihnen etwas unklar ist.



Glossar

Alphastrahlung – Teilchenstrahlung infolge eines radioaktiven Zerfalls (Alphazerfall) mit sehr geringer Reichweite

Betastrahlung – Teilchenstrahlung infolge eines radioaktiven Zerfalls (Betazerfall) mit geringer Reichweite

Carrier – Trägermolekül: geleitet radioaktiven Partikel zum Zielgewebe im Körper

Chemotherapie – Krebsbehandlung mit bestimmten Medikamenten, die die Zellteilung hemmen

DNA – Biomolekül, das das gesamte menschliche Erbgut enthält

Gammastrahlung – elektromagnetische Strahlung infolge eines radioaktiven Zerfalls mit großer Reichweite

Metastasen – „Ableger“ des Tumors, die in anderen Organen wie der Leber oder in Lymphknoten wachsen

Nuklearmedizin – medizinische Anwendung von radioaktiven Arzneimitteln in der Diagnostik oder Therapie von Erkrankungen

PET – Positronen-Emissions-Tomographie: nuklear-medizinisches bildgebendes Verfahren zur Darstellung metabolischer Vorgänge im Körper

Radiopharmakon/Radiopharmaka – in der Nuklear-medizin genutzte(s) radioaktive(s) Arzneimittel

SPECT – Single-Photon-Emissions-Computertomographie: nuklearmedizinisches bildgebendes Verfahren, um Stoffwechselvorgänge und Organfunktion darzustellen

Szintigraphie – nuklearmedizinisches Untersuchungsverfahren zur Bildgebung bestimmter Körperteile

Tumor – Geschwulst, die mit einer gutartigen oder bösartigen Gewebsneubildung einhergeht

Quellen

- 1 <https://www.berufsverband-nuklearmedizin.de/patienten/was-ist-nuklearmedizin/> *
- 2 https://www.bfs.de/DE/themen/ion/wirkung/wirkung_node.html *
- 3 <https://www.berufsverband-nuklearmedizin.de/patienten/glossar/ausdruck/alphastrahler/> *
- 4 <https://www.radiologie.de/untersuchungsmethoden-im-überblick/nuklearmedizin/> *
- 5 <https://www.krebsinformationsdienst.de/behandlung/strahlentherapie-nuklearmedizin/nuklearmedizin-nebenwirkungen.php> *
- 6 https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/rsh/3-bmub/3_17_0714.pdf;jsessionid=826CB7C6DDFDA28451D-B33D27AC2B6D.internet972?__blob=publicationFile&v=3 *
- 7 <https://www.liertopub.com/doi/101089/thy.2010.0403> *
- 8 <https://www.iaea.org/resources/pop/health-professionals/nuclear-medicine/therapeutic-nuclear-medicine/general-issues> *
- 9 <https://www.fda.gov/media/129547/download> *
- 10 <https://www.icrp.org/docs/TG101%20Draft%20Report%20for%20Consultation%2020180613.pdf> *

* letzter Abruf am 15.10.2025

Bildnachweise:

- S.1 iStock-985524096_Tinpixels
- S.3 Novartis
- S.4 iStock-1321691597_gorodenkoff
- S.5 iStock-1463531237_elenaleonova
- S.6 iStock-1421547005_shapecharge
- S.7 iStock-1480945796_PixelsEffect
- S.9 iStock-1295849229_Sanja Radin
- S.11 iStock-1509835641_AscentXmedia
- S.12 iStock-1182702312_Nutthaseth Vanchaichana

**Medizinischer InfoService**

Tel.: +49 91127312100

E-Mail: InfoService.novartis@novartis.com

Internet: www.infoService.novartis.de

Der InfoService ist montags bis freitags
von 8:00 bis 18:00 Uhr erreichbar.



www.leben-mit-prostatakrebs.de

Novartis Pharma GmbH

Sophie-Germain-Straße 10,
90443 Nürnberg

Tel.: +49 9112730

Fax: +49 91127312653



www.leben-mit-net.de