



**LESS**+

LATE EFFECTS  
SURVEILLANCE SYSTEM

Junge Erwachsene  
Kinder • Jugendliche

Von der Krebserkrankung geheilt:

## **Nachsorge ist Vorsorge**

Informationsbroschüre

**Weichteiltumore**

für Patienten, Angehörige & Interessierte



## Impressum

Herausgeber: Prof. Dr. med. Thorsten Langer  
 Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH),  
 Studienleiter Late Effects Surveillance System (LESS)  
 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck  
 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
 Pädiatrische Onkologie und Hämatologie  
 Ratzeburger Allee 160  
 23538 Lübeck

Prof. Dr. med. Bernhard Wörmann  
 Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie e.V. (DGHO)  
 Medizinischer Leiter der DGHO Geschäftsstelle  
 Berlinahaus, Alexanderplatz 1  
 10178 Berlin

Privatdozentin Dr. Monika Sparber-Sauer  
 Olgahospital Klinikum Stuttgart  
 Kriegsbergerstraße 62  
 70174 Stuttgart  
 CWS-Studienleitung

Privatdozent Dr. Martin Ebinger  
 Universitätskinderklinik Tübingen  
 Hoppe-Seyler-Str. 1  
 72076 Tübingen  
 Stellvertretende CWS-Studienleitung

Autorin: Christine Vetter, Köln

Konzept/Organisation: Jasmin Eickhoff, Köln  
 Logo/CD: Petra Wöhrmann, München  
 Fotos/Piktogramme/Gestaltung: Kai Funck, Köln  
 Bild- und Abbildungsnachweis: Kai Funck, Köln

ISBN 978-3-9821215-3-6

Copyright © 2022 LESS, alle Rechte vorbehalten

Die Broschüre „Von der Krebserkrankung geheilt: Nachsorge ist Vorsorge“ wird finanziert vom Verein Kaminkehrer helfen krebserkrankten Kindern in Coburg und von der Madeleine Schickedanz-KinderKrebs-Stiftung in Fürth.

# Vorwort

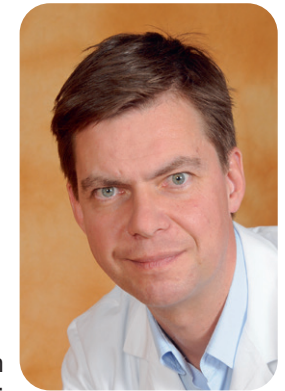
## Nachsorge ist Vorsorge

Dank Fortschritten in der Krebsmedizin können heutzutage viele Menschen mit Krebserkrankung geheilt werden. Dies gilt auch für Menschen mit einem bösartigen Weichteiltumor, dem sogenannten Weichteilsarkom. Es handelt sich um einen Tumor im Weichgewebe, also im Fett-, Muskel- oder Bindegewebe oder den Blutgefäßen.

Die Behandlung des Weichteilsarkoms richtet sich nach dem Stadium der Erkrankung. Ziel dabei ist es häufig, per Operation den Tumor möglichst komplett zu entfernen, sofern das möglich ist. Oft ist zusätzlich eine Chemotherapie und eventuell auch eine Strahlenbehandlung erforderlich. Die Intensität der Therapie ist von der Tumor-entität abhängig. Leider können durch die zum Teil sehr intensive Behandlung auch gesunde Körperzellen und Organe in Mitleidenschaft gezogen werden. Das erklärt, warum als Folge eventuell in den folgenden Jahren gesundheitliche Störungen oder auch die erneute Entwicklung einer Krebserkrankung auftreten können. Es wird daher bei den heutigen modernen Behandlungsstrategien alles daran gesetzt, die Therapie so

schonend wie möglich zu gestalten, ohne dabei jedoch die Heilungschancen zu schmälern.

Dennoch sollten sich Jugendliche wie auch Erwachsene, die in ihrer Kindheit an einem Weichteilsarkom erkrankt waren, dieser Problematik bewusst sein, wenn sie die Krebserkrankung überstanden haben. Wer aufgrund eines entsprechenden Tumors behandelt werden musste, sollte sich deshalb im späteren Leben einer sogenannten Krebsnachsorge unterziehen. Durch die regelmäßige Nachsorge können potenzielle Spätfolgen frühzeitig erkannt und gegebenenfalls behandelt werden. Damit wird Spätkomplikationen vorgebeugt.



Professor Dr. med. Thorsten Langer  
Arbeitsgruppe Spätfolgen - Late Effects Surveillance System (LESS) der GPOH, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck

## Mitmachen lohnt sich

Mit den Kontrolluntersuchungen wird geprüft, ob eventuell Gesundheitsstörungen als Folge der Krebserkrankung drohen. Es wird außerdem sorgfältig untersucht, ob sich nicht im Körper erneut ein Tumor bildet. Ein solches Risiko ist nach einer Krebserkrankung nie mit 100-prozentiger Sicherheit auszuschließen. Krebsnachsorge ist somit zugleich Krankheitsvorsorge. Denn für viele potenzielle Spätfolgen der Krebserkrankung gilt: Je früher sie erkannt werden, umso besser lassen sie sich behandeln und umso effektiver kann langfristige Beeinträchtigungen vorgebeugt werden.







# Inhalt

<b>Warum Nachsorge?</b>	<b>5</b>	<b>Gibt es Spätfolgen für das Gehör?</b>	<b>26</b>
Notwendige Untersuchungen	6	<i>Blick in die Forschung: Wie häufig sind Hörstörungen?</i>	
		Vorbeugung von Hörstörungen	27
<b>Dabei sein – Mitmachen</b>	<b>7</b>		
		<i>Blick in die Forschung:</i>	
<b>Warum klinische Studien?</b>	<b>7</b>	<i>Das Hörvermögen in der Nachsorge</i>	
Angebote für ehemalige Krebspatienten	8		
<b>Weichteilsarkome – ein Überblick</b>	<b>10</b>	<b>Fatigue –</b>	
Rhabdomyosarkome	11	<b>Erschöpfung als Folge der Erkrankung</b>	<b>28</b>
Nicht-rhabdomyosarkom-artige Weichteilsarkome	12	<b>Gibt es Spätfolgen hinsichtlich der hormonellen Situation?</b>	<b>29</b>
<i>Blick in die Forschung: „Wie hoch ist das Krebsrisiko?“</i>	<b>13</b>	<b>Gibt es Spätfolgen für die Fruchtbarkeit?</b>	<b>30</b>
<b>Auf jeden Fall Nachsorge</b>	<b>14</b>	Situation bei Jungen	
Spätfolgen der Behandlung erkennen		Situation bei Mädchen	31
Regelmäßige Kontrolluntersuchungen	15	Neue Therapieoptionen	
		Nachsorgeempfehlungen	
<b>Infokasten: Nachsorge im Internet</b>		<b>Drohen Tumore in einem anderen Organ?</b>	<b>33</b>
<b>Gibt es Spätfolgen der Strahlentherapie?</b>	<b>17</b>	<i>Blick in die Forschung:</i>	
<b>Gibt es Spätfolgen einer Chemotherapie?</b>	<b>18</b>	<i>Das Risiko für einen zweiten Tumor</i>	
<b>Gibt es Spätfolgen im Bereich des Herzens?</b>	<b>19</b>	<b>Gibt es Folgen für die Psyche?</b>	<b>34</b>
Nachsorgeempfehlungen		Chancen der	
<i>Blick in die Forschung:</i>		psychoonkologischen Nachsorge nutzen	
<i>Wie hoch ist das Risiko für das Herz?</i>	<b>20</b>	<b>Impfschutz nach einer Krebserkrankung</b>	<b>36</b>
<b>Gibt es Spätfolgen im Bereich der Gefäße und des Stoffwechsels?</b>	<b>21</b>	Impfungen nach Abschluss der Chemotherapie	
Vorbeugung von Herz- und Gefäßerkrankungen	22	Impfung gegen das Coronavirus SARS-CoV-2	37
		mRNA-Impfstoffe	38
<b>Gibt es Spätfolgen an den Nieren?</b>		Vektorimpfstoffe	39
Nachsorgeempfehlungen		<b>Endlich erwachsen: Was ist in puncto Krebs noch zu beachten?</b>	<b>40</b>
<b>Gibt es Spätfolgen für die Nerven?</b>	<b>24</b>	<b>Wichtige Ansprechpartner</b>	<b>42</b>
		Ansprechpartner Nachsorge	
<b>Gibt es Spätfolgen an der Lunge?</b>	<b>25</b>	Ansprechpartner Familien-Rehabilitation – Jugend-Reha	44
		<b>Glossar</b>	<b>46</b>

## Warum Nachsorge?



Weichteilsarkome können in jedem Lebensalter entstehen: Sie können schon bei der Geburt vorhanden sein oder sich möglicherweise erst im Erwachsenenalter entwickeln. Welche Behandlung zum Einsatz kommt, hängt wesentlich davon ab, wie hoch das Risiko ist, dass der Tumor zurückkommt. Generell aber gilt, dass für Menschen, die an Krebs litten, eine spezielle Krebsnachsorge besonders wichtig ist. Denn durch die intensive Krebstherapie kann es zu Spätfolgen in anderen Organsystemen kommen, und es kann eine weitere Krebserkrankung begünstigt werden.

Welche neuen Erkrankungen in der Folge auftreten, hängt im Wesentlichen von der Krebserkrankung und der durchgeführten Krebstherapie ab. So spielt zum Beispiel eine Rolle, welche Wirkstoffe bei einer Chemotherapie gegeben wurden.

Die Behandlung von Weichteilsarkomen beinhaltet häufig eine operative Tumorentfernung, eine Bestrahlung und oft eine Chemotherapie. Die Intensität der Behandlung hängt von dem Tumor, aber auch vom Krankheitsstadium ab und wird an den einzelnen Patienten entsprechend seinen Risikofaktoren angepasst.

Um eventuell auftretende Folgeerkrankungen frühzeitig erkennen und behandeln zu können, wurde und wird für die jeweilige Tumorerkrankung ein spezieller Nachsorge-Kalender erarbeitet. Er gibt vor, in welchen Abständen welche Untersuchungen durchgeführt werden sollten. Diese Nachsorgeuntersuchungen bedeuten keineswegs, dass entsprechende Komplikationen auftreten müssen. Sie sind vielmehr eine Sicherheitsmaßnahme, um sich eventuell anbahnende Spätfolgen schon früh zu erfassen und zu behandeln.

*Die Informationsbroschüre „Nachsorge ist Vorsorge“ dient als Informationsbroschüre zum Weichteilsarkom für Jugendliche und Erwachsene, die in ihrer Kindheit an einem dieser Tumore erkrankt waren, aber auch für Eltern von Kindern nach Abschluss einer Behandlung eines Weichteilsarkoms. Sie soll erklären, warum es so wichtig ist, die in der Nachsorge vorgegebenen Untersuchungstermine einzuhalten. Zudem soll sie die Betroffenen motivieren, in den vorgeschlagenen Abständen den jeweiligen Arzt aufzusuchen und sich die ermittelten Befunde aufzuheben. So lässt sich jederzeit nachvollziehen, welcher Befund wann erhoben wurde und ob es dabei Auffälligkeiten gegeben hat, die weiter beobachtet werden sollten. Derzeit wird daran gearbeitet, diese Dokumentation der Nachsorge-Befunde auch online zu ermöglichen. Hinweise hierzu gibt es im Internet unter [www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de).*



### Notwendige Untersuchungen

Bei jedem Nachsorgetermin wird eine eingehende klinische Untersuchung durchgeführt, bei der die allgemeine körperliche Verfassung geprüft wird. Dabei wird sorgfältig untersucht, ob es einen Hinweis auf ein Wiederauftreten des Weichteilsarkoms gibt, also ob sich ein sogenanntes Rezidiv entwickelt. Um dies frühzeitig zu bemerken sowie mögliche Folgen der Behandlung zu erkennen, werden zusätzlich in regelmäßigen Abständen unter anderem körperliche Untersuchungen, Untersuchungen des Bluts sowie sogenannte „bildgebende Verfahren“, zum Beispiel Ultraschall, Röntgen oder eine

Computertomographie (CT)/Kernspintomographie (MRT) durchgeführt. Wann und wie häufig diese Untersuchungen erfolgen sollen, steht im (individuellen) Nachsorgeplan. Wichtig ist zu wissen, dass das Risiko eines Rückfalls in den ersten zwei bis drei Jahren nach Therapieende am größten ist und dass nachfolgende Untersuchungen vor allem zur Früherkennung von Spätfolgen notwendig sind.

Auf den nachfolgenden Seiten soll dargestellt werden, welche Spätfolgen speziell nach der Behandlung des Weichteilsarkoms auftreten können und wie sie sich bemerkbar machen. Auch wenn das Risiko für Spätfolgen im Einzelfall nicht sehr hoch ist, sollte doch jeder Betroffene darum wissen und die Chancen der Früherkennung potenzieller Komplikationen wahrnehmen. Die Krebsnachsorge wird so zur Krankheitsvorsorge.

Apropos Spätfolgen: Die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Komplikationen können, sie müssen aber nicht unbedingt als Folge der Krebstherapie auftreten. Leider lässt sich im Einzelfall nicht immer zuverlässig abschätzen, ob eine neue Erkrankung auftritt oder nicht, und man kann bislang auch nicht vorhersagen, wie hoch das Risiko im individuellen Fall ist. Das erklärt, warum vorsichtshalber allen Betroffenen zu regelmäßiger Teilnahme an den Nachsorgeuntersuchungen geraten wird.



## Warum klinische Studien?



Die verbesserten Heilungschancen bei Krebserkrankungen sind vor allem der Tatsache zu verdanken, dass die Behandlung der jeweiligen Krankheiten im Rahmen klinischer Studien durchgeführt, kontrolliert und dabei immer weiter optimiert wurde.

Schon vergleichsweise früh wurde das Konzept der Behandlung im Rahmen klinischer Studien bei Krebserkrankungen im Kindes- und Jugendalter etabliert, wobei die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH) und die von ihr gebildeten Studiengruppen federführend waren und sind ([www.gpoh.de](http://www.gpoh.de)).

Initiiert wurden Untersuchungen zur Behandlung und Nachsorge nach erfolgreicher Therapie in der Kinderonkologie ([www.kinderkrebsinfo.de](http://www.kinderkrebsinfo.de)). So wurde beispielsweise die Zentrale der Studiengruppe LESS – Arbeitsgruppe Spätfolgen eingerichtet. Die Abkürzung LESS steht für die englische Bezeichnung „Late Effects Surveillance System“ und beschreibt die Aufgabe der Studiengruppe. Diese soll die nach einer Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter möglicherweise auftretenden Spätfolgen systematisch erfassen und erforschen und spezielle Nachsorgepläne/ Nachsorge-Kalender erarbeiten. Die Studienzentrale LESS versteht sich darüber hinaus als überregionaler Ansprechpartner in

### Dabei sein – Mitmachen

Die Broschüre „Von der Krebserkrankung geheilt: Nachsorge ist Vorsorge – Weichteilsarkome“ wird von der GPOH-Arbeitsgruppe Spätfolgen LESS (Late Effects Surveillance System) herausgegeben. Broschüre und Nachsorgeplan werden den Patienten bei Abschluss der Behandlung ausgehändigt oder an die nachsorgende Klinik gesandt. Die im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen erhobenen Befunde sollten vermerkt und aufgehoben werden. So ist auch im Falle eines Arztwechsels zu späteren Zeitpunkten eine lückenlose Beurteilung der gesundheitlichen Situation im Hinblick auf mögliche Folgen der Krebserkrankung und ihrer Behandlung möglich.

Die zentrale Dokumentation möchte die Arbeitsgruppe Spätfolgen, LESS übernehmen, was jedoch das Einverständnis der Patienten (bei Minderjährigen auch der Eltern) voraussetzt. Die Erhebung und Analyse der ermittelten Daten soll unter anderem dazu beitragen, das Wissen um mögliche Spätfolgen einer Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter zu erweitern. Hierzu ist es wichtig, die jungen Patienten in ihrem späteren Leben möglichst lückenlos weiterverfolgen zu können. Das setzt voraus, dass eventuell auftretende Spätfolgen ebenso wie ein eventuell stattfindender Arztwechsel LESS mitgeteilt werden. LESS sollte zudem im Falle spezieller Fragen mit den ehemaligen Patienten direkt in Kontakt treten können. Kinder, Jugendliche und Angehörige wie zum Beispiel Lebenspartner können ihrerseits jederzeit mit LESS Kontakt aufnehmen:

Prof. Dr. med. Thorsten Langer,  
Late Effects Surveillance System (LESS)  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,  
Campus Lübeck  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin,  
Pädiatrische Onkologie und Hämatologie  
Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck  
Internet: [www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de)  
Mail: [info@nachsorge-ist-vorsorge.de](mailto:info@nachsorge-ist-vorsorge.de)



Sachen Nachsorge nach Krebserkrankungen im Kindes- und Jugendalter. Sie steht bei Fragen den Betroffenen selbst offen sowie deren Familien und auch den Kinderärzten und den Hausärzten, die die jungen Menschen nach Abschluss der Krebsbehandlung in ihrem weiteren Leben bei gesundheitlichen Problemen betreuen und begleiten ([www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de)). Diese Nachsorge-/ Vorsorgeempfehlungen werden auf der Basis einer internationalen Zusammenarbeit von Nachsorge-Experten der International Guideline Harmonisation Group regelmäßig neu er- und überarbeitet ([www.ighg.org](http://www.ighg.org)).

#### **Angebote für ehemalige Krebspatienten**

In der im Jahre 2011 gegründeten Arbeitsgemeinschaft „Langzeitbeobachtung“ (Stellvertr. Sprecher: Prof. Dr. med. Thorsten Langer) arbeiten alle Arbeitsgruppen auf dem Gebiet der Nachsorge nach Krebs im Kindes- und Jugendalter zusammen. Nachsorgezentren und Nachsorgesprechstunden für ehemals krebserkrankte Kinder und Jugendliche, die jetzt erwachsen sind, werden derzeit definiert und an verschiedenen Standorten aufgebaut.

Speziell für Kinder und Erwachsene mit Weichteilsarkomen gibt es das Soft-Tissue-Sarcoma Registry (SoTiSaR-Register) der

CWS (Cooperative Weichteilsarkom)-Studiengruppe, das von der Deutschen Kinderkrebsstiftung gefördert wird und das unter anderem die Langzeitverläufe und mögliche Spätfolgen der Patienten erfasst.

Folgekrebserkrankungen (Zweitmalignome) nach einer Krebserkrankung bei Kindern und Jugendlichen werden darüber hinaus durch das Deutsche Kinderkrebsregister (DKKR) erfasst. Es hat seinen Sitz am Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz und stellt die Strukturen für eine Langzeitbeobachtung der ehemaligen Patienten sicher. Der wissenschaftliche Schwerpunkt des DKKR liegt auf der Erforschung dieser Zweitmalignome, also bösartigen Erkrankungen, die nach einer vorausgegangenen Krebserkrankung entstanden sind. Zweitmalignome im Erwachsenenalter ehemaliger krebserkrankter Kinder werden in den jeweiligen Landeskrebsregistern dokumentiert und mit dem Kinderkrebsregister abgeglichen.

Mit dem Programm „L.O.T.S.E – Leben ohne Tumor, Strategie und Edukation“ wurde außerdem am Universitären Cancer Center Hamburg (UCCH) ein spezielles Survivorship-Programm etabliert. Es koordiniert die Nachsorgeangebote für Kinder, Jugendliche und Erwachsene nach einer Krebserkrankung. Weitere Informationen gibt es hierzu auf der Internetseite

<http://www.allianz-gegen-brustkrebs.de/index.php/experten-interviews/102-das-projekt-lotse>

Um junge Erwachsene während der Behandlung und in der Nachsorge einer Krebserkrankung besser unterstützen zu können, wurde eine Leitlinie „Heranwachsende und junge Erwachsene (AYA, Adolescents and Young Adults)“ verfasst. Die Leitlinie steht im Internet zum Download bereit unter <https://bit.ly/3qnzXGj>.

Am Universitätsklinikum Münster wurde außerdem mit Unterstützung der Deutschen Kinderkrebsstiftung eine spezielle Arbeitsgruppe etabliert, die sich gezielt mit der Erfassung von Spätfolgen nach einer Strahlentherapie im Kindes- und Jugendalter befasst und unter der Abkürzung RiSK (Register zur Erfassung radiogener

Spätfolgen bei Kindern und Jugendlichen) bekannt wurde. In einem Register werden Spätfolgen der Strahlenbehandlung systematisch erfasst, was künftig eine bessere Einschätzung des individuellen Risikos nach einer Krebsbehandlung erlauben und die Erarbeitung schonenderer Behandlungskonzepte ermöglichen soll. Diese Arbeitsgruppe arbeitet aktuell an der MHH von Hannover aus.

Es gibt eine Reihe weiterer Initiativen und Organisationen, die sich in der Tumornachsorge bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen engagieren. Die Initiativen sind zum Teil regional und krankheitsbezogen. Die jeweiligen Arbeitsgruppen wie beispielsweise LESS und RiSK sind auf eine gute Zusammenarbeit mit den betroffenen Patienten, ihren Familien und den behandelnden Ärzten angewiesen, damit die Dokumentation



## Weichteiltumore – ein Überblick

aufretender Spätkomplikationen möglichst lückenlos erfolgen kann. Denn dies ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die langfristigen Risiken einzelner Maßnahmen der Tumorbehandlung künftig genauer als bisher abzuschätzen sind.

Gute Informationsmöglichkeiten bieten außerdem die Deutsche Kinderkrebsstiftung mit ihrer Internetseite <https://www.kinderkrebsstiftung.de> sowie das Kompetenznetz Pädiatrische Onkologie und Hämatologie mit der Internetseite [www.kinderkrebsinfo.de](http://www.kinderkrebsinfo.de).



Bösartige Weichteiltumore sind eine heterogene Gruppe seltener und manchmal aggressiver Tumore, an denen vor allem Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene erkranken. Die Tumore können jedoch grundsätzlich in jedem Alter auftreten.

Mit dem Begriff Weichteiltumor werden Tumore bezeichnet, die in unterschiedlichen Weichgeweben entstehen können, wie etwa der Muskulatur, dem Fett- sowie dem Bindegewebe oder dem Nervengewebe. Weichteiltumore können sich in nahezu jeder Körperregion entwickeln. Viele Weichteiltumore sind gutartig (benigne). Hierzu zählen die sogenannten Fibrome, gutartige Tumore des Bindegewebes, die Lipome, gutartige Tumore des Fettgewebes oder die Myome, gutartige Tumore des glatten Muskelgewebes.

Bösartige Weichteiltumore werden üblicherweise als Weichteilsarkom bezeichnet. Unter diesem Begriff werden verschiedene Tumorunterformen zusammengefasst. Mit der Bezeichnung Sarkom werden die bösartigen Weichteiltumore von den sogenannten Karzinomen, die aus Organgewebe wie der Brust, der Lunge oder dem Darm hervorgehen, abgegrenzt.

Mit der Vorsilbe des Begriffs Sarkom wird zugleich klassifiziert, wo sich der Tumor

gebildet hat. Leiomyosarkome stammen beispielsweise aus der glatten Muskulatur, Fibro- oder Liposarkome aus dem Bindegewebe. Bekannt sind inzwischen mehr als 50 verschiedene Sarkomformen. Sie unterscheiden sich in ihrem Wachstumsverhalten und damit auch in ihren Heilungschancen und können durch eine feingewebliche Untersuchung (Histologie) differenziert werden.

Weichteilsarkome machen weniger als zehn Prozent aller Krebserkrankungen im Kindesalter aus, tragen aber viel zur Krankheitslast bei krebserkrankten Kindern bei. Denn sie können durch die erforderliche Behandlung Langzeitfolgen nach sich ziehen und eventuell bei metastasiertem Befall oder bei einem Rückfall tödlich verlaufen. Daher ist die Früherkennung solcher Risiken von großer Bedeutung.

### Rhabdomyosarkome

Rund die Hälfte aller Weichteilsarkome sind sogenannte Rhabdomyosarkome. Sie treten meist schon in der frühen Kindheit auf, das durchschnittliche Diagnosealter liegt bei etwa fünf Jahren.

Die Prognose für Kinder mit lokalisiertem Rhabdomyosarkom hat sich seit der Einführung einer koordinierten multimodalen Behandlung, also einer kombinierten

operativen Therapie sowie Chemo- und Strahlentherapie erheblich verbessert. Die Heilungsraten haben sich von 25 Prozent in den frühen siebziger Jahren, als die Kombinations-Chemotherapie erstmals eingesetzt wurde, auf etwa 70 Prozent in den letzten Jahren gesteigert. Metastasierte Rhabdomyosarkome führen allerdings oft zu Rückfällen und haben nach wie vor keine guten Heilungschancen.

Rhabdomyosarkome werden in zwei Gruppen unterteilt: Nach ihrem histologischen (mikroskopischen) Erscheinungsbild werden embryonale und alveoläre Tumore unterschieden. Embryonale Rhabdomyosarkome bilden nicht so oft Metastasen und haben eine bessere Prognose, alveoläre Rhabdomyosarkome sind aggressiver, metastasieren häufiger und führen öfter zu Rückfällen.

Man geht davon aus, dass sich das Rhabdomyosarkom aus unreifen Muskelvorläuferzellen entwickelt. Es kann praktisch überall im Körper vorkommen, auch an Stellen, an denen normalerweise keine Muskeln zu finden sind. Der Grund, warum sich der Tumor bei einem Patienten an einer bestimmten Stelle entwickelt, ist noch nicht bekannt. Genetische Faktoren können eine wichtige Rolle spielen. Darauf lässt der Zusammenhang mit dem sogenannten Tumorprädis-





positionssyndrom Li-Fraumeni schließen. Dabei kommt es zu angeborenen Anomalien mit Beteiligung des Urogenitaltrakts und des zentralen Nervensystems, sowie mit anderen genetischen Erkrankungen, wie etwa einer Neurofibromatose Typ 1. Es wurden patienten- und tumorbezogene Faktoren identifiziert, die für die Prognose von Bedeutung sind. Die wichtigsten sind die Histologie, die Lage und Größe des Tumors sowie das postoperative Stadium. In jüngerer Zeit wurde das Alter des Patienten bei der Diagnose als Prädiktor für das Überleben erkannt, wobei sich zeigte, dass Kinder unter zehn Jahren bessere Heilungschancen haben als ältere Betroffene. Anhand dieser Faktoren wird üblicherweise eine Risikoeinschätzung (Risikostratifizierung) vorgenommen. Die Intensität der Behandlung erfolgt entsprechend dem Ergebnis dieser Risikoeinteilung.

### Nicht-rhabdomyosarkom-artige Weichteilsarkome

Die zweite Gruppe der Weichteilsarkome sind die sogenannten nicht-rhabdomyosarkom-

artigen Weichteilsarkome (NRSTS). Hierzu gehören die sogenannten Synovialsarkome, die extraossären Ewingsarkome, die peripheren primitiven neuroektodermalen Tumore und die undifferenzierten Sarkome.

Diese NRSTS haben eine ähnliche Prognose wie die Rhabdomyosarkome, auch bei ihnen ist ein multimodales, kombiniertes Therapiekonzept wichtig.

Zu den NRSTS gehören aber auch viele andere, seltene Weichteiltumore mit unterschiedlichem biologischen Verhalten. Einige dieser Sarkome treten häufiger bei Erwachsenen auf. Um mehr über die verschiedenen Sarkomtypen zu erfahren, arbeiten die CWS und andere Studiengruppen auf europäischer Ebene und auch international zusammen.

In der Vergangenheit wurden die NRSTS als eine Gruppe behandelt und untersucht. Auch bei diesen Tumoren wird eine risikoadaptierte Therapieempfehlung für die Patienten ausgesprochen: Die Tumorgroße

und der Operationsstatus (postoperatives Stadium) sind die wichtigsten prognostischen Faktoren.

Da die Einteilung in die mehr als 100 verschiedenen Unterformen der NRSTS herausfordernd ist, ist die Referenzpathologie von wesentlicher Bedeutung. Viele NRSTS gelten als chemo-unempfindliche Tumore. Die Chirurgie gegebenenfalls in Kombination mit einer Strahlentherapie ist daher die Hauptstütze der Behandlung und ein wichtiger Faktor für die Risikoeinteilung.

Die Qualität des chirurgischen Eingriffs ist für die Prognose der Patienten von entscheidender Bedeutung. Deshalb wird empfohlen, Patienten mit Weichteilsarkomen zur Operation und Behandlung an spezialisierte Zentren zu überweisen, vorzugsweise noch vor Beginn einer Behandlung.

Manche Erkrankungen aus der NRSTS-Gruppe weisen spezielle genetische Veränderungen auf, gegen die gezielte Medikamente eingesetzt werden können: So liegt dem infantilen Fibrosarkom häufig eine NTRK (neurotrophe Tyrosinrezeptor-Kinase)-Fusion zugrunde, die auf Medikamente wie die sogenannten NTRK-Inhibitoren anspricht. Daraus ergeben sich neue Behandlungsmöglichkeiten zusätzlich zu der bekannten Trias der Chemotherapie, Operation und Strahlentherapie.



### Blick in die Forschung Wie hoch ist das Krebsrisiko?

*In Deutschland erkranken jedes Jahr etwa 2.100 Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren an Krebs. In etwa zehn Prozent der Fälle liegt der Erkrankung eine bekannte erbliche Veränderung zugrunde oder es liegt ein sogenanntes Krebsprädispositionssyndrom vor, also eine genetisch bedingte Erkrankung mit hohem Krebsrisiko. Eine solche genetische Krebsprädisposition ist die bedeutendste bekannte Krebsursache im Kindesalter.*

*Mit ihrer Erforschung beschäftigt sich insbesondere die Forschergruppe um Professor Dr. Christian P. Kratz aus Hannover. Die Wissenschaftler wollen durch ihre Forschungsprojekte besser verstehen, mit welchen Risiken Krebsprädispositionssyndrome einhergehen, welche Mechanismen der Krebsentstehung zugrunde liegen und sie wollen prüfen, ob die Früherkennung für die Betroffenen einen gesundheitlichen Vorteil bringt. Weiterführende Informationen gibt es auf der Internetseite der Forschungsinitiative unter [www.krebs-praedisposition.de](http://www.krebs-praedisposition.de).*





## Auf jeden Fall Nachsorge



Wie auch bei anderen Tumoren ist nach dem Abschluss der Behandlung eines Weichteilsarkoms eine langfristige Nachsorge wichtig. Es geht darum zu prüfen, ob möglicherweise die Erkrankung zurückkommt, also ein Rezidiv auftritt. Außerdem hat die Nachsorge das Ziel, potenzielle Folgen der im Einzelfall doch recht aggressiven Behandlung früh zu erkennen, um eine frühzeitige Therapie der Komplikationen einleiten zu können.

Wenn Kinder und Jugendliche mit einem Tumorsyndrom ein Weichteilsarkom entwickelt haben, brauchen sie wegen der komplexen Situation dieser Erkrankung zudem eine spezielle Nachsorge/Vorsorge. So muss zum Beispiel beim sogenannten Li-Fraumeni-Syndrom eine lebenslängliche, engmaschige Nachsorge/Vorsorge erfolgen, da die Wahrscheinlichkeit für weitere Tumore durch die Chemotherapie und die eventuell erforderliche Bestrahlung im Rahmen der Therapie des Weichteilsarkoms nochmal deutlich erhöht wird.

Da solche Syndrome auf genetischen Veränderungen basieren, ist immer auch eine genetische Beratung der Familien wichtig, da diese Syndrome als sogenannte Prädispositionssyndrome angesehen werden müssen (siehe auch: Blick in die Forschung).

### Spätfolgen der Behandlung erkennen

Bei der Nachsorge geht es allgemein darum, potenzielle Langzeitfolgen der Chemotherapie schon früh zu entdecken. Denn die Behandlung mit Zytostatika kann gesunde Zellen und Organe im Körper schädigen und in ihrer Funktion beeinträchtigen. Ist dies der Fall, so kann das auf lange Sicht mit einem erhöhten Krankheitsrisiko verbunden sein. Es kann zur Entwicklung einer erneuten Krebserkrankung (Zweitumor) kommen und es können zum Beispiel Folgeerkrankungen am Herz-Kreislauf- und Nervensystem, an der Lunge und den Nieren oder auch eine Schwerhörigkeit sowie Spätfolgen an verschiedenen anderen Organen auftreten.

Die eventuellen Spätfolgen durch eine Früherkennung und Frühbehandlung zu begrenzen, ist eines der Ziele der Nachsorge. Das betrifft nicht nur die körperlichen, sondern auch die potenziellen psychischen Folgen der sehr belastenden Erkrankung und ihrer Behandlung und auch deren Folgen für den weiteren Lebensweg hinsichtlich der beruflichen Karriere sowie der Familienplanung. Die Belastung durch die Krebserkrankung eines Kinds betrifft auch immer die gesamte Familie, so dass in der Nachsorge insbesondere bei kleinen Kindern die gesamte Familie mit einbezogen werden muss.

### Regelmäßige Kontrolluntersuchungen

Die Nachsorge beginnt im Prinzip schon mit der Therapieabschlussuntersuchung, in der die Patienten oder bei Kindern die Angehörigen zugleich über die Bedeutung der Nachsorge informiert werden. Sie erhalten dann idealerweise auch bereits die Nachsorgebroschüre und einen Nachsorgeplan, aus dem sich die jeweiligen Termine der Nachsorgeuntersuchungen ergeben. Der Nachsorgeplan berücksichtigt dabei auch die individuelle Risikosituation.

Im Mittelpunkt stehen bei der Untersuchung das Gespräch mit dem Arzt, der nach möglichen Symptomen fragt, sowie die körperliche Untersuchung und auch eine Blutuntersuchung. Je nachdem welche Tumorbehandlung durchgeführt wurde und welche Befunde bei den Basisuntersuchungen erhoben wurden, sind darüber hinaus weitere Untersuchungen notwendig wie

zum Beispiel eine Ultraschalluntersuchung, eine Kernspintomographie oder Röntgenuntersuchungen.

In der ersten Zeit nach Abschluss der Krebsbehandlung sind die zeitlichen Abstände zwischen den Nachsorgeuntersuchungen vergleichsweise kurz. Kommt es nicht zu Komplikationen oder zum Rezidiv, werden die Zeitintervalle in der Folgezeit länger. Es ist deshalb sinnvoll, die ursprüngliche Therapie wie auch die Befunde der Nachsorgeuntersuchungen im Nachsorgeplan zu protokollieren oder durch den Arzt protokollieren zu lassen und diesen Nachsorgeplan zu den nachfolgenden Untersuchungen mitzubringen. So kann sich der jeweilige Arzt rasch einen Überblick darüber verschaffen, wie der Patient behandelt wurde und weiß, worauf er besonders zu achten hat.

Ganz generell ist die konsequente Krebsnachsorge bei all jenen Menschen besonders

### Nachsorge im Internet

Zur Nachsorge bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen nach Krebserkrankung gibt es im Internet Informationen unter [www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de) sowie unter [www.kinderkrebsinfo.de](http://www.kinderkrebsinfo.de), einem Informationsportal der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie. Umfassende Informationen zu den Weichteilsarkomen einschließlich Hinweisen zur Nachsorge finden sich außerdem auf der Internetseite der Deutschen Krebsgesellschaft unter [www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de).







wichtig, die in ihrer Kindheit, Jugend oder als junge Erwachsene an einer Tumorerkrankung gelitten haben. Denn bei ihnen ist die Wahrscheinlichkeit, dass Spätfolgen der Behandlung zum Tragen kommen, wegen des frühen Erkrankungsalters und der noch deutlich längeren Lebenszeit ungleich höher als bei einem älteren oder alten Menschen, der Krebs entwickelt.



## Gibt es Spätfolgen der Strahlentherapie?

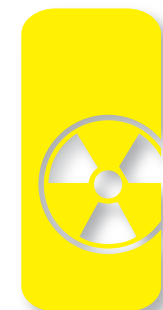


Wie die Operation und die Chemotherapie, so hat auch die Strahlentherapie bei Krebserkrankungen das Ziel, Krebszellen zu eliminieren. Dabei kann es geschehen, dass durch die Bestrahlung des Tumors auch gesunde Zellen Schaden nehmen und das tumorumgebende Gewebe in Mitleidenschaft gezogen wird. Das kann langfristige Folgen für die betreffenden Organe haben.

Auf der einen Seite kann es zu einer Einschränkung der Organfunktion kommen, auf der anderen Seite ist es möglich, dass vor allem im Bereich des bestrahlten Gewebes nach Jahren ein zweiter bösartiger Tumor entsteht. Erhöht ist das Risiko für die Entwicklung von Hautkrebs, Schilddrüsenkrebs, Brustkrebs, Lungenkrebs und Darmkrebs, insbesondere wenn diese Organe im Bestrahlungsfeld liegen. Vermehrt wird auch die Bildung von Knochen- und Weichteiltumoren in den bestrahlten Regi-

onen beobachtet. Solche erneuten Tumore können noch Jahrzehnte nach der Strahlenbehandlung auftreten. Deshalb ist es wichtig, bei Auffälligkeiten wie Schmerzen oder Schwellungen in diesem Bereich im Lauf des weiteren Lebens früh zum Arzt zu gehen und eine Kernspintuntersuchung dieser Bereiche durchzuführen zu lassen.

Mit welchen Konsequenzen zu rechnen ist, hängt im Wesentlichen davon ab, in welche Körperregion sich die Erkrankung ausgebreitet hat und welche Organe in der Nachbarschaft von der Bestrahlung betroffen sind. Erfolgt die Bestrahlung zum Beispiel in der Lungenregion, kann damit nicht nur die Lunge (siehe: Gibt es Spätfolgen im Bereich der Lunge?), sondern auch das Herz geschädigt werden und es kann zu einer sogenannten Kardiomyopathie kommen (siehe: Gibt es Spätfolgen im Bereich des Herzens?).





## Gibt es Spätfolgen einer Chemotherapie?



Bei den Medikamenten, die zur Behandlung einer Krebserkrankung, also zur Chemotherapie, eingesetzt werden, handelt es sich um sogenannte Zytostatika. Das sind Substanzen, die als Zellgift wirken und über verschiedene Mechanismen die Tumorzellen zum Absterben bringen. Leider gelingt dies noch nicht so gezielt, dass nur die Tumorzellen zerstört werden. Zytostatika können auch gesunde Zellen angreifen, was das Auftreten gesundheitlicher Komplikationen nach sich ziehen kann. Nicht immer zeigen sich solche Schädigungen sofort. Oft entwickeln sie sich langsam

und werden erst nach einer gewissen Zeit auffällig, weshalb man auch von Spätfolgen der Chemotherapie spricht.

Die verschiedenen Organe des Körpers sind gegenüber potenziell schädigenden Wirkungen der Chemotherapie unterschiedlich empfindlich. Das Risiko, dass Spätfolgen auftreten, hängt unter anderem davon ab, wie die Krebsbehandlung durchgeführt wurde und welche Zytostatika dabei eingesetzt wurden.

## Gibt es Spätfolgen im Bereich des Herzens?

Die Aufgabe des Herzens besteht vor allem darin, kontinuierlich Blut durch das Kreislaufsystem des Körpers zu pumpen und die Organe und Gewebe so mit Sauerstoff und Nährstoffen zu versorgen sowie Kohlendioxid und Stoffwechsel-Schlacken abzutransportieren. Das Herz vollbringt dabei eine nahezu unvorstellbare Leistung: Im Durchschnitt schlägt es 60 bis 80 Mal pro Minute und befördert dabei vier bis sechs Liter Blut durch die Gefäße. Das sind rund 7.500 Liter pro Tag! Das ist nur möglich dank einer starken Muskulatur in den unterschiedlichen Herzbereichen (linker und rechter Vorhof sowie linke und rechte Hauptkammer), die sich in regelmäßigen Abständen zusammenzieht und erschlafft und dadurch das Blut aus den Herzkammern in die Lunge und in den Körper pumpt.

Medikamente, die bei der Chemotherapie eingesetzt werden, sowie eine Strahlentherapie in der Herzregion können das Herz schädigen. Es kann dadurch zu Erkrankungen der Herzklappen, des Herzmuskels und der Herzkranzgefäße sowie zu einer Entzündung des Herzbeutels kommen. Charakteristische Symptome sind Müdigkeit, Atemnot (insbesondere nach Anstrengungen) und Wassereinlagerungen im Gewebe (Ödeme). Außerdem können Herzrhythmusstörungen auftreten, was aber nur sehr selten der Fall ist. Wie hoch das Risiko einer Herzschädi-

gung als Folge der Krebstherapie ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

Ein erhöhtes Risiko für Herz- und Gefäßerkrankungen besteht bei einer Chemotherapie und ebenso bei einer Strahlentherapie, die Teile des Herzens miteinschließt. Das Risiko ist erhöht bei Vorliegen eines angeborenen Herzfehlers und es steigt, wenn das Kind Übergewicht entwickelt oder zusätzliche allgemeine Risikofaktoren für Herz- und Gefäßerkrankungen zum Tragen kommen wie Rauchen, hoher Blutdruck, hohe Blutzuckerwerte oder hohe Blutfettwerte.

### Nachsorgeempfehlungen

Störungen der Herzfunktion zeigen sich manchmal schon während oder kurz nach Ende der Tumorthherapie. Meistens entwickeln sie sich jedoch erst eine gewisse Zeit nach Abschluss der Behandlung. Da sich die Veränderungen oft langsam schleichend ergeben, sind regelmäßige Untersuchungen des Herzens und seiner Funktion im Rahmen der Nachsorge wichtig.

Die Experten raten, nach einer Chemo- und/oder Strahlentherapie einmal jährlich den Blutdruck zu messen, ein EKG (Elektrokardiogramm) schreiben zu lassen und eine Echokardiographie, also eine Ultraschalluntersuchung des Herzens (oft auch Herzecho genannt) vornehmen zu lassen.





### *Blick in die Forschung*

#### **Wie hoch ist das Risiko für das Herz?**

*Wird bereits im Kleinkindalter eine Chemotherapie mit bestimmten Zytostatika, den sogenannten Anthrazyklinen notwendig, so kann das Konsequenzen für die spätere Herzgesundheit haben. Es besteht vor allem ein erhöhtes Risiko, dass in späteren Jahren die Pumpleistung des Herzens nachlässt und sich eine sogenannte Kardiomyopathie entwickelt, eine Therapiefolge, die die Experten als Kardiotoxizität bezeichnen. Wie hoch dieses Risiko ist, hängt von der Dosis des verabreichten Zytostatikums, vom Alter des Kindes bei der Behandlung und auch von der Dauer der Zeit nach Abschluss der Therapie ab.*

*Vor dem Hintergrund des erhöhten Risikos für eine Herzschädigung wurden die internationalen Nachsorgeempfehlungen systematisch überarbeitet und festgelegt. Dabei wurde betont, dass auch in der Langzeitnachsorge routinemäßige Untersuchungen der Herzgesundheit wichtig sind und das ganz besonders, wenn bei der Krebsbehandlung Anthrazykline verabreicht wurden. Die Nachsorge sollte dann unbedingt durch einen Facharzt, also einem Kardiologen, erfolgen.*

*Derzeit wird hinsichtlich der Kardiotoxizität eine spezielle Studie für ehemalige Patienten mit einer Krebserkrankung in Zusammenarbeit des Nachsorgenetzwerks LESS, dem Kompetenznetz Angeborene Herzfehler, den Kinderkardiologen und der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH) durchgeführt. Untersucht wird darin, wie hoch das Risiko für eine verminderte Pumpleistung des Herzens nach einer Anthrazyklinbehandlung ist.*

*Ein weiteres Ziel der Studie ist der Aufbau einer möglichst optimalen Struktur zur Versorgung der mit Anthrazyklinen behandelten Kinder, Jugendlichen und jungen Erwachsenen und deren Anbindung an die Kinderkardiologen und Kardiologen des Kompetenznetzes Angeborene Herzfehler. Dadurch soll die Erfassung und die eventuell erforderliche Therapie von kardiologischen Spätfolgen bei Kindern und Jugendlichen nach einer Krebserkrankung zuverlässig gewährleistet werden.*

## **Gibt es Spätfolgen im Bereich der Gefäße und des Stoffwechsels?**



Beide Untersuchungen sind nicht schmerzhaft, belasten den Organismus nicht und sind ihrerseits nicht mit gesundheitlichen Risiken verbunden.

Zeigen sich jedoch Auffälligkeiten, so sollte je nach Schweregrad der Rhythmus der Kontrolluntersuchungen angepasst und eventuell verkürzt werden. Gegebenenfalls sollten zudem Maßnahmen (Einsatz von Medikamenten) ergriffen werden, die die Funktion des Herzens verbessern. Sind die Befunde der Untersuchungen jedoch über einen langen Zeitraum unauffällig, so reichen in der Regel ab dem 18. Lebensjahr Routineuntersuchungen alle 2 bis 5 Jahre.

Vor einer geplanten oder im ersten Drittel einer Schwangerschaft sollte ebenfalls die Herzfunktion überprüft werden, da anfangs bestehende geringe Einschränkungen der Herzfunktion während der Schwangerschaft zunehmen können.

Neben direkten Schädigungen am Herzen drohen außerdem Veränderungen am Gefäßsystem, wobei Arterien wie auch Venen betroffen sein können. Die Veränderungen können sich negativ auf verschiedene Organe auswirken, darunter das Herz, die Nieren und das Gehirn. Treten zusätzlich noch Störungen des Stoffwechsels auf, wird die Entwicklung entsprechender Erkrankungen zusätzlich begünstigt. Damit steigt das Risiko für Komplikationen wie zum Beispiel eine Beinvenenthrombose, eine Lungenembolie sowie einen Herzinfarkt und einen Schlaganfall.

Nach einer Chemotherapie oder Strahlentherapie besteht generell ein zwei- bis dreifach erhöhtes Risiko für das Auftreten eines Herzinfarkts oder Schlaganfalls. Besonders gefährdet sind Patienten, die eine Chemo- und eine Strahlentherapie erhalten haben.

Zusätzlich zur direkten Schädigung der Gefäße kann es zum Auftreten von Stoffwechselstörungen im Sinne eines „Metabolischen Syndroms“ (Übergewicht, Fettstoffwechselstörung, Bluthochdruck, gestörte Glukosetoleranz oder Diabetes) kommen, insbesondere dann, wenn die Bauchspeicheldrüse im Strahlenfeld lag.



## Gibt es Spätfolgen an den Nieren?



Der Mensch besitzt im Normalfall zwei Nieren, die links und rechts der Wirbelsäule im hinteren Bauchraum liegen. Zu den Hauptaufgaben der Nieren gehört es, das Blut zu filtern und dabei den Wasser-, Säure-Basen- und Mineralstoffhaushalt des Körpers zu kontrollieren und Abfallprodukte des Stoffwechsels mit dem Urin zur Ausscheidung zu bringen. Dazu besitzt jede Niere etwa eine Million Nephrone, die jeweils aus einem Filterelement, dem sogenannten Glomerulus, und einem sich daran anschließenden Kanalsystem, dem Tubulus, bestehen.

Die Nieren bilden bei Erwachsenen täglich etwa 180 Liter Primärharn. Nur etwa ein Prozent davon (1,5 Liter) gelangt als Sekundärharn in die Harnblase und wird als Urin ausgeschieden.

Infolge der Chemotherapie können die Nephrone geschädigt werden. Das Filtersystem der Niere kann dadurch so gestört sein, dass Stoffe, die eigentlich im Körper noch gebraucht werden, mit dem Urin ausgeschieden werden, während andererseits Substanzen, die zur Ausscheidung gelangen sollten (wie Abfallprodukte und Giftstoffe), im Körper bleiben und dort Schaden anrichten. Die Störungen können zum Beispiel zur Folge haben, dass zu viele Mineralstoffe, die eigentlich noch im Körper

benötigt werden, ausgeschieden werden oder dass Eiweißstoffe (Proteine), die bei der Filtration zurückgehalten werden sollten, ungehindert passieren und mit dem Urin ausgeschieden werden (Proteinurie). Es kann ebenso sein, dass Blutzellen, die eigentlich ebenfalls zurückgehalten werden sollten, zur Ausscheidung kommen (Hämaturie) oder dass andererseits zu viel Flüssigkeit zurückgehalten und in das Gewebe eingelagert wird (Ödembildung).

Ein erhöhtes Risiko für eine Nierenschädigung besteht

- dosisabhängig bei einer Chemotherapie zum Beispiel mit Cisplatin oder Carboplatin sowie Ifosfamid oder Cyclophosphamid,
- bei einer Strahlentherapie im Bereich der Nieren,
- wenn bereits vor der Therapie Nierenfunktionsstörungen bestanden haben,
- wenn im Rahmen der Tumorbehandlung eine Niere operativ entfernt werden muss.

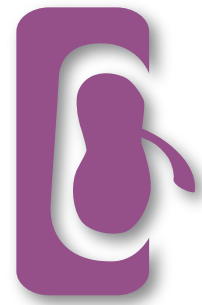
Kommt es zur Nierenschädigung, so kann dies weitreichende Konsequenzen für die Gesundheit haben. So kann eine schwere Nierenschädigung direkt zur Erhöhung des Blutdrucks (Hypertonie) sowie zu Blutarmut (Anämie) führen und auch zu einem Vitamin D-Mangel, der wiederum den Knochenstoffwechsel und das Knochenwachstum beeinträchtigen kann. Auch Schädigungen

der ableitenden Harnwege und der Blase können auftreten. Der Nachweis von Blut im Urin wäre hierbei ein Hinweis.

### Nachsorgeempfehlungen

Um im Fall einer Nierenschädigung diese rechtzeitig zu erkennen, empfehlen die Experten eine regelmäßige Kontrolle der Nierenfunktion. Dazu soll in den Jahren nach Behandlungsende mindestens einmal jährlich oder bei Beschwerden wie Wassereinlagerung oder Muskelkrämpfen eine Blut- und Urinuntersuchung erfolgen.

Die Termine der Kontrolluntersuchungen sollten unbedingt eingehalten werden, auch wenn keine körperlichen Anzeichen einer Nierenschädigung vorliegen. Denn eine Nierenschädigung kann lange Zeit un bemerkt bleiben, da die enorm große Zahl an Nephronen Schädigungen über einen langen Zeitraum hinweg „vertuschen“ kann.



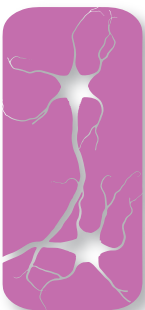
### Vorbeugung von Herz- und Gefäßkrankungen

Das Risiko für solche Stoffwechselerkrankungen steigt ganz unabhängig von einer Krebstherapie mit zunehmendem Lebensalter. Bekannte Risikofaktoren sind unabhängig von der Krebserkrankung unter anderem Übergewicht, Rauchen, ein hoher Blutdruck und ein Diabetes mellitus.

Patienten, die aufgrund ihrer Behandlung ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Herz-Kreislauf-Erkrankung haben, sollten daher unbedingt darauf achten, dass sie weitere Risikofaktoren für die Herz- und Gefäßgesundheit vermeiden. Ratsam sind eine gesunde Ernährung und regelmäßige sportliche Betätigung. Wer Leistungssport betreiben möchte, sollte vorher aber unbedingt einen Arzt konsultieren.



## Gibt es Spätfolgen für die Nerven?



Die bei der Chemotherapie eingesetzten Zytostatika können auch Nervenzellen – meistens vorübergehend – schädigen. Diese Nebenwirkung bezeichnen die Mediziner als Neurotoxizität. Wie hoch das Risiko für Nervenschädigungen ist, hängt von den eingesetzten Zytostatika und deren Dosierung ab.

Vor allem das Zytostatikum Vincristin, aber auch Carboplatin und Cisplatin können Empfindungsstörungen, die sogenannten

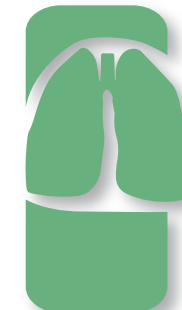
Sensibilitätsstörungen auslösen und zu Parästhesien führen, also zu Missempfindungen wie Kribbeln, Prickeln, Jucken, Kälte- oder Wärmeempfindungen oder dem Gefühl, als würden Ameisen über die Haut laufen. Solche Beschwerden bilden sich in aller Regel nach der Behandlung zurück, was allerdings Monate und in Einzelfällen Jahre dauern kann.

Infolge der Schädigungen von Nerven, eventuell gepaart mit Veränderungen im Bereich der Gefäße kann es auch zur Ausbildung eines sogenannten Raynaud-Syndroms als Folge der Chemotherapie kommen. Dabei ziehen sich – meist ausgelöst durch Kälte – die Blutgefäße in Fingerspitzen oder Zehen zusammen. Die betreffenden Finger oder Zehen erblasen von der Spitze her und sehen regelrecht weißgefärbt aus. Die Veränderungen bilden sich meist innerhalb kurzer Zeit spontan zurück, was jedoch mit Schmerzen verbunden sein kann. Das Phänomen kann immer wieder auftreten.

Wir wissen noch sehr wenig über die vor allem neurologischen Spätfolgen von neuen Therapien, wie den sogenannten NTRK-Inhibitoren oder Tyrosinkinaseinhibitoren (TKI). Deshalb ist es bei einer entsprechenden Behandlung besonders wichtig, neurologische Nachuntersuchungen wahrzunehmen.



## Gibt es Spätfolgen an der Lunge?



Auch im Bereich der Lunge sind Spätfolgen der Krebstherapie möglich, wobei das Risiko vor allem erhöht ist, wenn mit einer Strahlentherapie im Lungenbereich behandelt wurde und/oder viele Lungenmetastasen chirurgisch entfernt werden mussten.

Es kann durch die Therapie zu Entzündungen und zu Umbauprozessen im Lungengewebe und zur Entwicklung einer sogenannten Lungenfibrose kommen. Bemerkbar machen können sich die Schädigungen durch Husten und Atemnot bei Belastungen oder sogar in Ruhe und durch eine Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Außerdem können häufiger Infektionen der Atemwege oder auch eine Lungenentzündung auftreten.

Das Risiko für eine Lungenschädigung durch die Chemotherapie erhöht sich im späteren Leben

- bei Rauchern oder ehemaligen Rauchern und auch
- bei Menschen mit einer begleitenden Nieren- oder Herzerkrankung sowie
- bei einer vorbestehenden Lungenerkrankung.

Unter der Tumorbehandlung auftretende Probleme bilden sich meist im weiteren Verlauf zurück. Allerdings zeigen etwa zehn Prozent der ehemaligen Patienten auch

Jahre und Jahrzehnte nach Therapieende noch Einschränkungen ihrer Lungenfunktion.

Dies unterstreicht die Bedeutung der regelmäßigen Nachsorgeuntersuchungen und auch einer gesunden Lebensführung, wobei der Verzicht auf das Rauchen verständlicherweise an oberster Stelle steht. Bei Beschwerden wie Luftnot bei Belastungen sollte neben einer Untersuchung des Herzens eine sogenannte Lungenfunktionsprüfung vorgenommen werden.

Auch sollte bei einer anstehenden Operation mit Vollnarkose und Beatmung die durchgeführte Therapie mit dem behandelnden Narkosearzt besprochen werden.



## Gibt es Spätfolgen für das Gehör?



Eine häufige Spätfolge nach der Behandlung eines Tumors im Kindesalter sind Hörstörungen. Denn bei Tumoren kommen Medikamente zum Einsatz, die dazu führen können, dass die Haarzellen im Innenohr, also die eigentlichen Sinneszellen, die das Hören ermöglichen, geschädigt werden. Dieses Phänomen wird von den Fachleuten auch als Ototoxizität bezeichnet. Die Betroffenen leiden dann an einer Schwerhörigkeit, die vor allem das Hören hoher Töne betrifft (Hochtonschwerhörigkeit).

Ein erhöhtes Risiko für eine Störung des Gehörs besteht vor allem bei einer Chemotherapie mit platinhaltigen Wirkstoffen wie Cisplatin oder Carboplatin und bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika. Die Hörstörung kann durch eine Strahlenbehandlung, die das Innenohr einschließt, zusätzlich verstärkt werden.

Die Behandlung mit platinhaltigen Medikamenten kann unter Umständen außerdem zum Auftreten störender Ohrgeräusche führen, der Mediziner spricht von einem Tinnitus. Diese gesundheitlich nicht gefährliche, wohl aber als sehr störend empfundene Komplikation kann vorübergehend sein oder anhaltend.

Ein gutes Gehör ist jedoch insbesondere für Kinder wichtig, damit sie sich normal

entwickeln können und richtig sprechen lernen. Hörstörungen müssen deshalb so früh wie möglich erkannt werden, um die betroffenen Kinder und Jugendlichen gegebenenfalls mit einem Hörgerät versorgen zu können. Deshalb werden bereits während der Krebsbehandlung Untersuchungen des Gehörs durchgeführt.

### **Blick in die Forschung** **Wie häufig sind Hörstörungen?**

*Die Auswirkungen von platinhaltigen Medikamenten auf das Hörvermögen wurden in verschiedenen Studien untersucht. Auch das LESS-Projekt hat eine entsprechende Untersuchung mit 74 Patienten, die an einem Knochentumor erkrankt waren und mit Cisplatin und/oder Carboplatin behandelt wurden, durchgeführt. Dabei wies rund jeder zweite Patient Beeinträchtigungen des Hörvermögens auf. Allerdings lagen diese zum Großteil in einem tolerierbaren Bereich. Eine Versorgung mit einem Hörgerät war nur in wenigen Fällen nötig.*

### **Blick in die Forschung** **Das Hörvermögen in der Nachsorge**

*Ein Expertenteam hat jüngst einheitliche Empfehlungen für die Nachsorge in puncto Hörstörungen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen, die in der Kindheit oder Jugend eine Krebsbehandlung erfahren haben, erarbeitet. Demnach besteht generell ein erhöhtes Risiko für Hörstörungen, wenn bei der Chemotherapie mit Cisplatin oder Carboplatin behandelt wurde oder eine Strahlentherapie im Kopfbereich erfolgte.*

*Bereits mit Ende der Behandlung sollte in solchen Fällen das Nachsorgeprogramm starten. Eine Prüfung des Hörvermögens ist bei Kindern unter sechs Jahren jährlich vorgesehen, bei älteren Kindern alle zwei Jahre und ab dem 12. Lebensjahr alle fünf Jahre. Zeigen sich bei den Kontrolluntersuchungen Auffälligkeiten, sollten die Betroffenen von einem entsprechend spezialisierten Arzt, einem sogenannten Audiologen, weiter untersucht und behandelt werden. Das gilt ebenso für Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene, die einen Tinnitus entwickeln.*

Unabhängig davon sollte ein Hörtest unbedingt Bestandteil der Therapieabschlussuntersuchung sein. Bei der Erstellung des sogenannten Audiogramms werden dem Patienten über einen Kopfhörer einzelne Töne vorgespielt, die sich in ihrer Frequenz, also in der Höhe des Tons, unterscheiden. Dabei wird die Lautstärke des Tons verändert und der Patient erklärt jeweils, ob er den Ton hört oder nicht. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in einem Diagramm festgehalten.

### **Vorbeugung von Hörstörungen**

Besteht aufgrund der Behandlung ein Risiko für die Entwicklung einer Hörstörung, ist sowohl während als auch im Anschluss an die Therapie unbedingt darauf zu achten, Lärmquellen zu vermeiden. So lässt sich weiteren Schädigungen vorbeugen.

Denn auch ein hoher Lärmpegel kann die empfindlichen Haarzellen im Innenohr schädigen und somit vorübergehend oder anhaltend zu Schwerhörigkeit führen. Vorsicht ist somit geboten beim Hören von sehr lauter Musik zum Beispiel über einen Kopfhörer oder bei Konzerten sowie beim Besuch von Diskotheken, in denen der Geräuschpegel fast immer sehr hoch ist.



## Fatigue – Erschöpfung als Folge der Erkrankung

Während der Krebsbehandlung und auch noch Jahre nach deren Abschluss kann eine über das übliche Maß hinausgehende Erschöpfung auftreten. Das Phänomen wird auch als Fatigue bezeichnet. Es kann vorübergehender Natur sein, unter Umständen aber auch Wochen, Monate und in Einzelfällen sogar Jahre über die Erkrankung hinaus anhalten. Es wird von Kindern, Jugendlichen wie auch Erwachsenen häufig als sehr belastend erlebt und beeinträchtigt die Betroffenen oft in ihrem privaten und in ihrem schulischen und beruflichen Alltag und kann zu Spannungen im familiären Umfeld führen.

Die Ursache der Müdigkeit und der Erschöpfung, die nicht durch Schlaf und/oder Ruhephasen nachhaltig gebessert wird, ist nicht genau bekannt. Es ist gut dokumentiert, dass eine Blutarmut (Anämie) als Behandlungsfolge solche Auswirkungen haben kann. Oft bessert sich die Fatigue aber leider nicht, wenn die Anämie behoben ist. Gründe für die Erschöpfung können möglicherweise auch die allgemeinen mit der Erkrankung und deren Therapie verbundenen Belastungen sein.

Eine spezifische Behandlung der Fatigue gibt es leider bislang nicht. Bessern lässt sich die lähmende Müdigkeit bei den meisten Betroffenen durch körperliche Aktivität,

wobei die Experten zu einem regelrechten Trainingsprogramm raten. Es sollte den individuellen Möglichkeiten angepasst sein und seine Intensität sollte mit dem behandelnden Arzt abgesprochen sein.

Hilfreich ist ferner eine gezielte psychologische/psychosoziale Betreuung und die Betroffenen sind gut beraten, solche Unterstützungsangebote wahrzunehmen.




## Gibt es Spätfolgen hinsichtlich der hormonellen Situation?

Die Behandlung der Tumore kann ferner Folgen für die hormonelle Situation haben, was verschiedenste Konsequenzen bedingen kann. So kann beispielsweise ein Mangel an Wachstumshormonen zu einer Wachstumsverzögerung bei den Kindern führen.

Hinsichtlich der hormonellen Situation ist bei Kindern nach der Behandlung eines Weichteilsarkoms bei der Nachsorge unbedingt auch auf die Schilddrüse zu achten.



## Gibt es Spätfolgen für die Fruchtbarkeit?



Die Behandlung einer Krebserkrankung im Kindesalter kann auch Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit (Fertilität) der Betroffenen im Erwachsenenalter haben. Das gilt für Mädchen und ebenso für Jungen. Denn die Krebsbehandlung – und zwar die Chemo- wie die Strahlentherapie – kann möglicherweise die Keimdrüsen (Gonaden), also die Eierstöcke und die Hoden, schädigen und somit die Fruchtbarkeit bei Mann und Frau beeinträchtigen. Erhöht ist dieses Risiko insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, die eine sogenannte Hochdosis-Chemotherapie und eine Stammzelltransplantation erhalten haben oder deren Keimdrüsen im Strahlenfeld lagen.

Wie groß die Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit sind, hängt unter anderem von der Wahl und der Dosierung der Zytostatika sowie der bestrahlten Körperregion ab. Bei einer sehr intensiven Behandlung kann es sein, dass der Betreffende generell keine Kinder mehr zeugen oder bekommen kann, dass also eine Unfruchtbarkeit (Infertilität) besteht.

Ein erhöhtes Risiko für eine Schädigung der Keimdrüsen besteht

- bei einer Chemotherapie mit den Zytostatika Ifosfamid und Cyclophosphamid,
- bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika,
- bei einer Bestrahlung in der Beckenregion.

### Situation bei Jungen

Sowohl die Chemo- wie auch die Strahlentherapie kann je nach Art und Ausmaß der Behandlung eine Beeinträchtigung der Spermienbildung (Spermatogenese) bewirken. Das Risiko ist ab Beginn der Pubertät groß. Bei Jungen im Kleinkindalter findet noch keine Spermienproduktion statt, so dass eine Chemotherapie nicht in die Zellteilung der Vorstufen für die Spermienproduktion eingreifen kann. Bei Jugendlichen steigt das Risiko an und ist besonders hoch nach einer Hochdosis-Chemotherapie und nach einer Stammzelltransplantation.

Grundsätzlich kann dies zur Folge haben, dass sich im Ejakulat weniger Spermienzellen als normal befinden, man spricht dann von einer Oligozoospermie. Im Extremfall liegt eine sogenannte Azoospermie vor, es sind dann keine Spermienzellen im Ejakulat enthalten. Außerdem können Form und Beweglichkeit der Spermienzellen beeinträchtigt sein. Solche Störungen müssen jedoch nicht von Dauer sein. Auch Monate oder Jahre

nach Therapieende kann das Hodengewebe wieder mit der Spermienproduktion beginnen und die Fruchtbarkeit kann somit wiederhergestellt werden. Wenn die Gefahr besteht, dass sich die Spermienproduktion als Folge einer Krebsbehandlung nicht mehr erholt, kann es deshalb sinnvoll sein, vor deren Beginn Spermien zu gewinnen und einzufrieren (Kryokonservierung). In aller Regel wird die Produktion von männlichen Sexualhormonen durch eine Chemotherapie nicht beeinträchtigt. Eine Ausnahme kann nach Bestrahlung der Hoden vorliegen.

### Situation bei Mädchen

Bei Mädchen kann die Krebsbehandlung dazu führen, dass der Menstruationszyklus gestört wird. Kommt es dabei zum Ausbleiben der Monatsblutung (Amenorrhoe), so ist dies in den meisten Fällen nur vorübergehend der Fall. Nur in sehr seltenen Fällen bleibt die Regelblutung dauerhaft aus und es kommt zur Unfruchtbarkeit. In Einzelfällen kann sich außerdem durch die Krebsbehandlung und ihren Einfluss auf die Produktion der Sexualhormone der Beginn der Pubertät verzögern. Vor allem nach einer besonders intensiven Behandlung, also nach einer Hochdosis-Chemotherapie oder einer Stammzelltransplantation ist auch mit einer Unfruchtbarkeit und dem vorzeitigen Eintreten der Menopause zu rechnen. Daher sollten junge Mädchen unbedingt daran

denken, eventuell Ovarien konservieren zu lassen. Wegen einer eventuell frühzeitig einsetzenden Menopause bei langzeitüberlebenden Mädchen nach einer Krebserkrankung sind in der Nachsorge Fragen zum Kinderwunsch zu besprechen und es ist zu raten, den Kinderwunsch möglichst nicht „auf die lange Bank“ zu schieben.

### Neue Therapieoptionen

Es ist noch wenig bekannt zum Erhalt der sexuellen Funktion nach einer Behandlung mit neuen Therapieformen wie den NTRK-Inhibitoren oder TKI. Deshalb ist die Nachsorge bei entsprechender Behandlung sehr wichtig und das auch um Daten zu dieser Fragestellung zu erheben!

### Nachsorgeempfehlungen

Im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen wird stets auch die körperliche Entwicklung des Kindes oder des Jugendlichen sowie der



Pubertätsverlauf dokumentiert. Ärzte sprechen dabei von den Tanner-Stadien. Üblicherweise wird zur Erfassung der Tanner-Stadien die Entwicklung der Geschlechtsorgane sowie der Schambehaarung untersucht. Bei männlichen Jugendlichen empfiehlt es sich im Hinblick auf die Fruchtbarkeit, das Hodenvolumen zu kontrollieren und bei Bedarf die Konzentration der Sexualhormone im Blut zu bestimmen. Eine Analyse der Spermien ist im Rahmen der Nachsorge nicht routinemäßig vorgesehen, kann aber im Einzelfall sinnvoll sein. Dazu wird Ejakulat im Labor unter dem Mikroskop im Hinblick auf die Anzahl der Samenzellen, ihre Beweglichkeit und Form untersucht.

Anhand der Untersuchungsergebnisse können Aussagen über die Fruchtbarkeit getroffen werden. Ist das Ergebnis der Untersuchung auffällig, so sollte die Testung nach etwa zehn Wochen wiederholt werden, da in dieser Zeit ein neuer Zyklus der Spermienreifung begonnen hat und sich die Störung eventuell gebessert hat oder sogar ganz behoben ist, Schwankungen sind normal. Bei anhaltender Verminderung gesunder Samenzellen im Ejakulat besteht im Falle eines aktuellen Kinderwunschs die Möglichkeit, durch eine Hodenpunktion gesunde Samenzellen für eine Befruchtung zu gewinnen.

Bei Mädchen wird im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen das Auftreten sowie der Verlauf der Zyklusblutungen (Zyklusanamnese) erfragt. Daher sollten die monatlichen Regelblutungen dokumentiert werden. Dazu empfiehlt sich das Führen eines Zykluskalenders, in dem festgehalten wird, wann es zur Menstruationsblutung kommt, wie lange sie anhält und ob es dabei Auffälligkeiten gibt. Dieser Kalender kann bei den Nachsorgeuntersuchungen dem behandelnden Arzt vorgelegt werden. Es können gegebenenfalls zyklusabhängig die Sexualhormone bestimmt werden. Zeigen sich dabei Störungen, so können diese medikamentös behandelt werden. Besteht bei jungen Frauen ein aktueller, unerfüllter Kinderwunsch, so kann bei einem verminderten Eizellpool eine Punktion der Eierstöcke zur Gewinnung von Eizellen für eine künstliche Befruchtung in Erwägung gezogen werden.

## Drohen Tumore in einem anderen Organ?

Eine mögliche weitere Spätkomplikation der zum Teil recht aggressiven Krebsbehandlung kann das Auftreten einer grundsätzlich anderen Tumorerkrankung als bei der ersten Erkrankung sein. Denn die Chemo- und auch die Strahlentherapie können ihrerseits bis dato gesunde Zellen so verändern, dass es, wie der Mediziner sagt, zur Entartung kommt und diese Zellen zu bösartigen Zellen mutieren und Tumore bilden. In Abgrenzung zur ursprünglichen Krebserkrankung werden solche Tumore als „sekundäre maligne Neoplasie“ oder einfacher als Zweittumor oder Zweitmalignom bezeichnet.

Zweittumore können schon relativ früh nach Abschluss der Krebstherapie auftreten, sie können sich aber auch erst nach rund 20 Jahren entwickeln. Das Risiko, dass sich ein solches Zweitmalignom bildet, ist nach einer Strahlentherapie um das Doppelte und nach einer kombinierten Strahlen- und Chemotherapie (Radiochemotherapie) sogar um nahezu das Dreifache gegenüber Gleichaltrigen erhöht.

Konkret bedeutet das, dass im späteren Leben die Wahrscheinlichkeit, dass sich irgendwo im Körper ein bösartiger Tumor bildet, deutlich höher ist als bei anderen Menschen, die nicht in jungen Jahren eine Krebserkrankung erlitten haben. Wer als

Kind, Jugendlicher oder junger Erwachsener an Krebs erkrankt war, sollte deshalb nicht nur die Nachsorge ernst nehmen, sondern auch die Chancen der Krebsfrüherkennungsuntersuchungen konsequent nutzen. Denn für Zweittumore gilt das gleiche wie für praktisch jede Krebserkrankung: Je früher der Tumor entdeckt wird, umso besser sind die Heilungschancen. Da vor allem das Risiko für Brustkrebs nach einer Strahlenbehandlung im Brustbereich erhöht ist, wird den betroffenen Patienten in der Folge zu einer intensivierten Brustkrebsvorsorge geraten.

### *Blick in die Forschung* **Das Risiko für einen zweiten Tumor**

*Mehr als 80 Prozent aller Kinder, die an Krebs erkranken, überleben die Erkrankung länger als fünf Jahre und gelten damit als geheilt. Sie brauchen jedoch eine regelmäßige Nachsorge – unter anderem weil das Risiko, ein zweites Mal eine Krebserkrankung zu entwickeln, bei ihnen gegenüber der allgemeinen Bevölkerung etwas erhöht ist. So haben Studien gezeigt, dass sich bei 5,4 Prozent der Kinder, die eine Krebserkrankung erfolgreich überstanden haben, bis zum Alter von 25 Jahren erneut ein Tumor ausbildet. Bis zum Alter von 35 Jahren ist das bei 8,3 Prozent der Fall, was die Bedeutung der Nachsorge, die unter anderem auch der Früherkennung einer erneuten Tumorbildung dient, unterstreicht.*



## Gibt es Folgen für die Psyche?

Jede Krebserkrankung ist ein einschneidendes Lebensereignis. Besonders hoch ist die psychische Belastung, wenn der Tumor in jungen Jahren auftritt, in der Kindheit oder in der Jugend, wenn der Mensch seine Zukunft aktiv plant und sich um Krankheiten meist kaum Gedanken macht.

Nach Abschluss der Krebstherapie können die Betroffenen in aller Regel ein weitestgehend normales Leben führen. Manchen Menschen ist dies allerdings nicht ohne weiteres möglich. Denn die Belastungen der Krebserkrankung lassen sich nicht einfach so abschütteln. Krebserkrankungen und ihre Behandlung haben daher oft nicht nur Auswirkungen auf die körperliche Situation, die Erfahrungen und Belastungen wirken sich fast immer auch auf das psychische Erleben des Betroffenen aus.

So geben Tumorpatienten nach einer Therapie häufiger als gesunde Altersgenossen eine allgemeine Erschöpfung oder eine subjektive Einschränkung kognitiver Fähigkeiten an. Auch wenn sich in objektiven Tests keine verminderte Leistungsfähigkeit messen lässt, kann dies zu einer Einschränkung der Lebensqualität führen.

### Chancen der psychoonkologischen Nachsorge nutzen

Das einschneidende Lebensereignis kann zudem psychische Störungen provozieren, wenn die Erkrankung nicht adäquat verarbeitet wird. So ist bekannt, dass Menschen nach einer Krebserkrankung überproportional häufig Angststörungen entwickeln. Besonders oft ist das der Fall, wenn die Betroffenen sich sorgen, der Tumor könne erneut auftreten oder wenn weitere Probleme das Leben zusätzlich belasten.

Zur Nachsorge gehört deshalb auch eine psychosoziale Nachbetreuung, die gegebenenfalls auch die Angehörigen, also beispielsweise den Ehepartner oder bei sehr jungen Patienten die Eltern miteinschließen sollte. Sie kann den Betroffenen helfen, die Belastungen infolge der Erkrankung besser zu bewältigen und mit möglicherweise noch bestehenden Problemen und Einschränkungen gut fertig zu werden. Bei der psychoonkologischen Betreuung arbeiten in aller Regel Mitarbeiter der Behandlungszentren und niedergelassene Psychologen/Psychotherapeuten zusammen.

Die Nachsorgeuntersuchungen bieten auch die Chance, gezielt nach der Notwendigkeit einer speziellen Unterstützung zu fragen, wenn es im Alltag noch Probleme geben sollte, zum Beispiel wenn die Wiedereingliederung in Kindergarten, Schule,

Ausbildung und Beruf Schwierigkeiten bereitet oder wenn es zu familiären Problemen aufgrund der Erkrankung kommt. Auch der Kontakt zu anderen Betroffenen hilft einigen, wenn sie sich über das Erlebte austauschen können.

Denn bei der Nachsorge geht es nicht nur um das frühe Erkennen möglicher Rezidive

und eventuell langfristiger Folgeerkrankungen. Die ehemaligen Krebspatienten sollten vielmehr umfassend auf ihrem weiteren Lebensweg begleitet werden. Sie sollen dabei die notwendigen Hilfestellungen für eine Krankheitsbewältigung, für eine gute Wiedereingliederung in Ausbildung und Beruf und für ein erfülltes Familienleben erhalten.





## Impfschutz nach einer Krebserkrankung

Für Menschen, die eine Krebserkrankung und -behandlung hinter sich haben, ist ein guter Impfschutz mindestens ebenso wichtig wie für andere Menschen. Das gilt auch hinsichtlich der Impfung gegen das neuartige Coronavirus SARS-CoV-2. Denn Patienten mit oder nach einer Krebserkrankung sind besonders gefährdet, eine Corona-Infektion, also COVID-19, zu entwickeln.

Außerdem kann die Krebserkrankung wie auch die durchgeführte Behandlung (Chemo- und Radiotherapie und eventuell sogar eine Stammzelltransplantation) zur Folge haben, dass der durch frühere Impfungen aufgebaute Impfschutz im Blut zerstört wird. Im Rahmen der Nachsorge ist deshalb eine erneute Impfung zu erwägen, um vor den jeweiligen Krankheitserregern geschützt zu sein.

Die erneute Impfung sollte einerseits so früh wie möglich erfolgen, damit wieder ein ausreichender Impfschutz besteht. Sie setzt andererseits ein gut funktionierendes Immunsystem voraus, damit sich tatsächlich ein Impferfolg einstellen kann.

### Impfungen nach Abschluss der Chemotherapie

Ergibt die Untersuchung der Impftiter, dass ein vollständiger Impfschutz nicht mehr gewährleistet ist, kann frühestens drei

Monate nach Abschluss der Chemotherapie eine Impfung mit einem sogenannten Totimpfstoff, also einem Impfstoff mit vollkommen abgetöteten Krankheitserregern durchgeführt werden. Möglich ist damit zu diesem Zeitpunkt eine Impfung gegen Tetanus, Diphtherie und Kinderlähmung sowie gegen eine Hepatitis B, gegen Keuchhusten und auch eine Gripeschutzimpfung. In vielen Fällen sind Kombinationsimpfstoffe verfügbar, so dass sich die Anzahl der Impfungen begrenzen lässt.

Eine Impfung mit sogenannten Lebendimpfstoffen, also mit Impfstoffen, die lediglich abgeschwächte, aber nicht völlig abgetötete Erreger enthalten, ist frühestens sechs Monate nach Abschluss der Tumorbehandlung möglich. Lebendimpfstoffe werden zum Beispiel bei der Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln verwendet. Auch bei diesen sind Kombinationsimpfstoffe üblich.

Routine-Untersuchungen zum Impftiter sind normalerweise nicht üblich. Eine Ausnahme stellt die Hepatitis B dar.

Jährlich sollten die Kinder gegen eine Grippe (Influenza) geimpft werden. Alle sechs Jahre sollte eine Impfung gegen Pneumokokken durchgeführt werden. Besondere Regeln sind nach einer autologen Stammzelltransplantation zu beachten: Mit einem Totimpfstoff sollte dabei frühestens

sechs Monate nach Abschluss der Behandlung geimpft werden. Mit einem Lebendimpfstoff kann erst 24 Monate nach der Therapie geimpft werden.

### Impfung gegen das Coronavirus SARS-CoV-2

Inwieweit Menschen mit oder nach dem Abschluss einer Krebserkrankung ein höheres Ansteckungsrisiko im Hinblick auf eine SARS-CoV-2-Infektion haben, ist letztlich wissenschaftlich noch nicht eindeutig klar und wahrscheinlich auch nicht pauschal für alle Betroffenen anzugeben. Es ist – ebenso wie das Risiko eines schweren Verlaufs im Falle einer COVID-19-Erkrankung – von vielen Faktoren abhängig. Dazu gehört das jeweilige Alter, das mögliche Vorliegen von Begleiterkrankungen, die jeweilige Tumorart und auch die Intensität der Krebstherapie.

Vor diesem Hintergrund ist es für Krebspatienten von besonderer Bedeutung, konsequent die möglichen Schutzmaßnahmen hinsichtlich einer Corona-Infektion zu nutzen. Es gelten wie für alle Menschen die AHA-L-Regeln, also das Abstand halten (ein bis zwei Meter zu anderen Personen), das Beachten der Hygiene (gründliches und häufiges Händewaschen mit Seife, regelmäßige Reinigung von Oberflächen, Einhalten der Husten-Nies-Regeln) sowie das Tragen einer Alltagsmaske, also einer

Mund-Nasen-Schutzmaske vor allem in Situationen, in denen Menschen für längere Zeit zusammentreffen sowie das regelmäßige Lüften der Wohnräume.





Davon abgesehen befürworten die Experten auch eine Impfung gegen das Coronavirus SARS-CoV-2 und das insbesondere nach überstandener Krebserkrankung. Die derzeit zugelassenen Impfstoffe gelten auch bei Tumorpatienten und bei Patienten nach einer Krebserkrankung als wirksam und sicher. Wichtig zur Reduktion des Ansteckungsrisikos ist zudem, dass nicht nur Menschen mit oder nach einer Krebserkrankung entsprechend geimpft sind, sondern auch deren Angehörige und möglichst all jene, mit denen die Betroffenen regelmäßig Kontakt haben.

#### **mRNA-Impfstoffe**

Es sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Impfstoffe gegen COVID-19 verfügbar und zwar neben einem herkömmlichen Vektorimpfstoff ein neuartiger sogenannter mRNA-Impfstoff. Als erste Impfstoffe gegen COVID-19 wurden hierzulande die neuen mRNA-Impfstoffe der Unternehmen BioNTech/Pfizer und Moderna verfügbar. Beide Impfstoffe sind genbasiert, sie enthalten Genabschnitte des SARS-CoV-2-Virus in Form sogenannter Boten-RNA, kurz mRNA. Das „m“ steht für messenger und „RNA“ für ribonucleic acid (Ribonukleinsäure). Die mRNA ist eine Art Matrize für den Nachbau spezieller Proteine in Körperzellen. Im Fall der COVID-19-Impfstoffe handelt es sich um mRNA für Virusproteine. Diese kön-

nen – entgegen gelegentlich zu hörender Befürchtungen - die menschlichen Erbanlagen nicht verändern. Denn ein direkter Einbau von mRNA aus dem Impfstoff in die DNA, also in die Erbanlagen des Menschen, ist nicht möglich, da sich die chemischen Strukturen voneinander unterscheiden.

Nach der Impfung wird die mRNA von menschlichen Körperzellen aufgenommen. Diese nutzen die mRNA des Virus als Vorlage, um die jeweiligen Virusproteine selbst zu bilden. Diese wirken dann als sogenannte Antigene. Sie stimulieren das körpereigene Immunsystem zur Bildung von Antikörpern, so dass es im Fall eines Viruskontakts zu einer schützenden Immunantwort kommt. Allerdings können nur bestimmte Proteine von den Körperzellen so produziert werden, ein vollständiges Virus kann nicht erzeugt werden. Die mit dem Impfstoff in den Körper eingebrachte virale mRNA bleibt zudem nicht im Körper, sondern wird kurz nach der Impfung abgebaut.

Durch die Impfung wird die Wahrscheinlichkeit, an COVID-19 zu erkranken, erheblich gegenüber nicht geimpften Personen reduziert. Bei beiden Impfstoffen sind zwei Impfungen notwendig, damit die volle Wirksamkeit erreicht wird.

#### **Vektor-Impfstoffe**

Durch einen anderen Mechanismus als bei den mRNA-Impfstoffen wird die Schutzwirkung bei den sogenannten Vektor-Impfstoffen erwirkt. Um einen solchen Vektor-Impfstoff handelt es sich bei dem Vakzin des Unternehmens AstraZeneca.

Vektor-Impfstoffe bestehen aus einer Art Hülle, die von einem in seiner Wirkung abgeschwächten (attenuierten) und somit harmlosen Virus stammt. Meist handelt es sich dabei um Adenoviren. Die Virushülle enthält einen ungefährlichen Teil der Erb-

information von SARS-CoV-2 und zwar konkret einen Bauplan für ein Eiweiß auf der Virusoberfläche. Mit Hilfe des Vektors wird dieser Bauplan in Körperzellen transportiert, der Vektor selbst dient also lediglich als Transportvehikel.

Auch die Vektor-Impfstoffe übertragen somit den Bauplan für Proteine des SARS-CoV-2-Virus in die Zellen. Diese bilden das Viruseiweiß nach und stimulieren damit das Immunsystem zur Immunantwort gegen SARS-CoV-2.





## Endlich erwachsen: Was ist in puncto Krebs noch zu beachten?

Der 18. Geburtstag wird groß gefeiert – endlich erwachsen! Leider machen allerdings Tumore bei Kindern und Jugendlichen nicht an der Grenze zum Erwachsenenalter halt. Auch wenn die Erkrankung geheilt wurde, ist eine weitere Nachsorge wichtig. An der Schwelle zum Erwachsenenalter kommt es zudem oft zu ganz neuen Aspekten: Es geht

um die Ausbildung und die Berufswahl, um die Gründung einer Familie und möglicherweise auch schon um einen Kinderwunsch.

Weichteilsarkome treten üblicherweise bereits im Kindesalter auf. Dann werden die jungen Patienten durch einen eigens auf die Behandlung von Kindern und Jugendlichen

spezialisierten Krebsmediziner/Kinderonkologen betreut. Der Kinderarzt und auch der bis dato zuständige Kinderonkologe in der Kinder- und Jugendklinik sind nach Abschluss des 18. Lebensjahrs allerdings nicht immer die richtigen Ansprechpartner. Wichtig ist deshalb eine gute Absprache zwischen den betreuenden Ärzten. Außerdem sollte bei der Nachsorge gewährleistet werden, dass bei jungen Erwachsenen ab dem 18. Lebensjahr ein nahtloser Übergang von der Kinderonkologie in eine sogenannte Transitions-Nachsorgesprechstunde erfolgt.

Es ist dabei wichtig, dass sich junge Erwachsene aktiv auch selbst mit darum kümmern, dass ihre weitere Krebsnachsorge geregelt wird. Denn noch fehlen hierzulande gute Strukturen, die bundesweit den Übergang von Kindern und Jugendlichen mit langfristigen gesundheitlichen Problemen aus der Betreuung des Kinderarztes in die Hände des für Erwachsene zuständigen Mediziners regeln. Nur in einigen Fällen verbleiben heutzutage die erwachsenen, ehemals krebserkrankten Kinder in den Kinderkliniken zur Nachsorge.

Wie ein solcher Übergang von der Kinderonkologie in die Erwachsenenmedizin aussehen kann, zeigt ein bundesweites Nachsorgenetzwerk mit der Studienzentrale am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

Campus Lübeck ([www.nachsorge-ist-vorsorge.de/patienteninfos/nachsorgesprechstunden/](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de/patienteninfos/nachsorgesprechstunden/)). Dort gibt es eine spezielle Sprechstunde, in der Jugendliche, die in ihrer Kindheit an Krebs erkrankt waren und das 18. Lebensjahr überschritten haben, von ihrem betreuenden Kinderonkologen persönlich dem jeweiligen Kollegen der Erwachsenenmedizin zur weiteren Betreuung übergeben werden. In einem ausführlichen Gespräch wird dabei der weitere Nachsorgeplan festgelegt sowie die psychosoziale Nachsorge besprochen.

Ähnliche Angebote gibt es auch in Lübeck, Erlangen, Essen, Frankfurt, Freiburg, Bonn, München, Tübingen und Mainz sowie weiteren Kliniken, leider aber noch nicht in allen Regionen Deutschlands. Es ist deshalb wichtig, sich als junger Erwachsener aktiv darum zu kümmern, wie die weitere Nachsorge geregelt wird und wer die regelmäßige weitere Betreuung und Kontrolluntersuchungen übernehmen kann.







## Wichtige Ansprechpartner

### Ansprechpartner Nachsorge

Unter Leitung der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH) sind im deutschsprachigen Raum in den vergangenen Jahren mehrere Projekte initiiert worden, die sich den Fragen und Problemen der stetig größer werdenden Gruppe junger Menschen, die eine Krebserkrankung überwunden haben, annehmen. Diese Aktivitäten und Projekte werden zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie (DGHO) für junge Erwachsene weiterentwickelt.

In den ersten Kapiteln dieser Broschüre wurden diese Institutionen, die unterschiedliche Schwerpunkte haben, zum Teil bereits vorgestellt. Sie behandeln und betreuen vor allem Kinder und Jugendliche, die an Krebs erkrankt sind und führen außerdem klinische Studien durch, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und die Behandlung möglichst weiter zu verbessern. Die Mitarbeiter verstehen sich außerdem als Ansprechpartner für alle Fragen, die im Zusammenhang mit der Erkrankung auftreten – sei es in der akuten Phase der Erkrankung und ihrer Behandlung oder danach in der Zeit der Nachsorge sowie ganz allgemein im späteren Leben.

Das Deutsche Kinderkrebsregister (DKKR) in Mainz erfasst alle Krebserkrankungen im Kindes- und Jugendalter und hat zudem das Thema „Zweitmalignome“ als Schwerpunkt. Spätfolgen nach einer Chemotherapie werden vom „Late Effects Surveillance System“ (LESS) in Lübeck erfasst.

Neben den möglichen körperlichen Folgen der Krebsbehandlung kann diese unter Umständen auch weitere Konsequenzen für das spätere Leben haben. Das können besondere psychische Belastungen sein, Einschränkungen hinsichtlich der Fruchtbarkeit oder andere Folgen, die die Lebensplanung, die Lebensführung und die Lebensqualität beeinträchtigen. Untersuchungen hierzu führt die Arbeitsgruppe Lebensqualität (AG Lebensqualität) in Bonn durch. Die Mitarbeiter verstehen sich außerdem als Ansprechpartner und bieten Beratung und Unterstützung, wenn eine solche Situation eintritt.

Neben diesen speziell auf die Nachsorge ausgerichteten Arbeitsgruppen steht Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen, die an Krebs erkrankt waren, bei Rückfragen oder auftretenden Problemen selbstverständlich auch in ihrem späteren Leben die jeweilige Therapiestudienleitung, durch die sie betreut wurden, offen.

Auch in der DGHO sind Studiengruppen aktiv ([www.dgho.de](http://www.dgho.de)). Weitere Informationen hierzu sind im Internet unter [www.onkopedia.com](http://www.onkopedia.com) und unter [www.ghsg.org](http://www.ghsg.org) zu finden.

**Late Effects Surveillance System (LESS)**  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,  
Campus Lübeck  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Pädiatrische Onkologie und Hämatologie  
Ratzeburger Allee 160  
23538 Lübeck  
info@nachsorge-ist-vorsorge.de  
www.less-studie.de  
www.nachsorge-ist-vorsorge.de

**Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie e.V. (DGHO)**  
DGHO Geschäftsstelle, Berlinahaus,  
Alexanderplatz 1  
10178 Berlin  
www.dgho.de

**Register für Weichteilsarkome und seltene Weichteiltumore CWS-SoTiSar CWS-Studiengruppe**  
Kriegsbergstraße 62  
70174 Stuttgart  
cws@olgahospital-stuttgart.de

**Deutsches Kinderkrebsregister  
Institut für Medizinische Biometrie,  
Epidemiologie und Informatik (IMBEI)**  
Obere Zahlbacher Straße 69  
55131 Mainz  
kinderkrebsregister@imbei.uni-mainz.de  
www.kinderkrebsregister.de

**AG Lebensqualität  
Universitätsklinikum Bonn  
Zentrum für Kinderheilkunde  
Päd. Hämatologie/Onkologie**  
Konrad-Adenauer-Allee 119  
53113 Bonn  
Tel.: 0228 / 287 33305  
Fax: 0228 / 287 33605  
Gabriele.Calaminus@ukb.uni-bonn.de

**Register zur Erfassung radiogener Spätfolgen bei Kindern und Jugendlichen (RiSK)  
Medizinische Hochschule Hannover  
Strahlentherapie und spezielle Onkologie**  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Tel.: 0511 / 532-2574  
Fax: 0511 / 532-2575  
steinmann.diana@mh-hannover.de





### **Ansprechpartner Familien-Rehabilitation – Jugend-Reha**

Die Krebsdiagnose verändert nicht nur das Leben des betroffenen Jugendlichen oder Erwachsenen, sondern oft auch der Angehörigen und speziell des Lebenspartners. Vielen jungen Familien macht die durch die Situation bedingte körperliche und auch psychische Belastung zu schaffen, deren Bewältigung aber oft wegen der aktuellen Probleme erst einmal zurückgestellt werden muss. Sind Behandlung und Klinikaufenthalte gut überstanden, so ist es an der Zeit, sich um den „Patienten Familie“ zu kümmern. Hilfreich ist in dieser Situation eine „Familienorientierte Rehabilitation“

(FOR), also eine Reha-Maßnahme, die die gesamte Familie umfasst. Es geht darum, die Familie als Ganzes wieder zu stärken, wobei stets die besonderen individuellen Bedürfnisse der einzelnen Familienmitglieder Berücksichtigung finden. Die „Familienorientierte Rehabilitation“ bietet deshalb eine medizinische und psychologische Betreuung verbunden mit Freizeitaktivität und Erholung.

In Deutschland gibt es vier Rehakliniken, die sich auf die „Familienorientierte Rehabilitation“ spezialisiert haben:

**Klinik Bad Oexen**  
Oexen 27  
32549 Bad Oeynhausen  
Tel.: 05731 / 5370  
Fax: 05731 / 537736  
klinik@badoexen.de  
www.badoexen.de

**Katharinenhöhe  
Rehabilitationsklinik**  
Oberkatzensteig 11  
78141 Schönwald / Schwarzwald  
Tel.: 07723 / 65030  
Fax: 07723 / 6503100  
verwaltung@katharinenhoehe.de  
www.katharinenhoehe.de

**Nachsorgeklinik Tannheim**  
Gemeindewaldstraße 75  
78052 Tannheim  
Tel.: 07705 / 9200  
Fax: 07705 / 920199  
info@tannheim.de  
www.tannheim.de

**Syltklinik**  
Osetal 7  
25996 Wenningstedt-Braderup  
Tel.: 04651 / 9490  
Fax: 04651 / 949160  
info@awo-syltklinik.de  
www.syltklinik.de







# Glossar

Anämie	Blutarmut
Anthrazykline	eine spezielle Medikamentengruppe bei der Chemotherapie
Azoospermie	völliges Fehlen von Spermien im Ejakulat
Biometrie	mathematisches Verfahren zur Beschreibung biologischer Prozesse
Carboplatin	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
Chemotherapie	Behandlung einer Erkrankung mit Medikamenten, die synthetisch hergestellt wurden
Cisplatin	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
Cyclophosphamid	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
Echokardiographie	Ultraschalluntersuchung des Herzens
Ejakulation	Samenerguss
Elektrokardiographie	Aufzeichnung der elektrischen Impulse, die am Herzen entstehen
Fatigue	Gefühl der Müdigkeit und Erschöpfung als Folge einer Krebserkrankung
Glomerulus	Filterelement des Nephrons, aufgebaut aus einem Blutkapillarknäuel und einem siebartigen Element
Gonaden	Keimdrüsen bzw. Geschlechtsdrüsen, die bei der Frau die Eizellen und beim Mann Spermazellen produzieren
Gray	Maßeinheit für Dosen bei der Strahlentherapie
Hochdosis-Chemotherapie	Chemotherapie in sehr hoher Dosierung zur Vorbereitung einer Stammzelltransplantation
Ifosfamid	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
Impftiter	Maß für die Immunität des Körpers gegen eine bestimmte Krankheit nach einer vorausgegangenen Impfung
Infertilität	Unfruchtbarkeit, Unfähigkeit, Kinder zu bekommen oder zu zeugen
Kardiomyopathie	Erkrankung des Herzmuskels
Kryokonservierung	Aufbewahren von Zellen durch Einfrieren in flüssigem Stickstoff

Lebendimpfstoff	Impfstoff, der abgeschwächte, aber nicht völlig abgetötete Erreger enthält
Metabolisches Syndrom	Stoffwechselerkrankung, die durch einen erhöhten Blutdruck, eine Störung des Zucker- und des Fettstoffwechsels und durch Übergewicht geprägt ist
Nephron	Funktionseinheit der Niere; jede Niere enthält etwa eine Million Nephrone
Ödeme	Wassereinlagerungen im Gewebe
Parästhesien	Gefühlsstörungen verbunden mit Taubheit und Kribbeln
Proteine	Eiweißstoffe
Proteinurie	(krankhaft gesteigerte) Ausscheidung von Eiweiß über den Urin
Radiotherapie	Strahlentherapie
Raynaud-Syndrom	anfallsartig auftretendes Erblässen der Finger oder Zehen als Folge einer krampfartigen Verengung der Blutgefäße
Rezidiv	Wiederauftreten der ursprünglichen Krebserkrankung
Sekundäre maligne Neoplasie (SMN)	Zweitmalignom; bösartige Erkrankung, die infolge einer vorausgegangenen Krebserkrankung entstanden ist
Sexualhormone	Hormone, die die Entwicklung und Ausprägung der Geschlechtsmerkmale und der Sexualfunktionen steuern
Spermien	männliche Keimzellen
Stammzellen	im Knochenmark gebildete Vorform verschiedener Blutzellen
Strahlentherapie	Krebsbehandlung mit ionisierenden Strahlen
Tanner-Stadien	Einteilung der körperlichen Entwicklung; wichtig bei der Beurteilung der Pubertät
Tinnitus	Erkrankung, bei der nicht existente Geräusche im Ohr wahrgenommen werden, z.B. ein Pfeifen oder Klingeln
Totimpfstoff	Impfstoff, der nur vollständig abgetötete Krankheitserreger bzw. nur Bestandteile davon enthält
Tubulus	Nierenkanälchen; bilden einen Teil des Nephrons
Unfruchtbarkeit	Unfähigkeit, Kinder zu bekommen oder zu zeugen
Vincristin	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
Zweitmalignom	erneute Krebserkrankung nach Abschluss einer früheren Krebserkrankung
Zytostatika	„Zellgifte“; spezielle Medikamente, die im Rahmen der Chemotherapie eingesetzt werden

