



**LESS<sup>+</sup>**

LATE EFFECTS  
SURVEILLANCE SYSTEM

Junge Erwachsene  
Kinder • Jugendliche

Von der Krebserkrankung geheilt:

## **Nachsorge ist Vorsorge**

Informationsbroschüre  
**Hodgkin-Lymphom**

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

Prof. Dr. med. Andreas Engert  
Leitender Oberarzt der Klinik I für Innere Medizin am Universitätsklinikum Köln und  
Leiter der Deutschen Hodgkin Studiengruppe (GHSg)  
Kerpener Str. 62  
50937 Köln

Dr. med. Ulrike Hennewig  
Leiterin des LEaHL-Registers und der Beratungsstelle am Universitätsklinikum Gießen,  
Abteilung für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie,  
Feulgenstr. 10–12  
35394 Gießen

Autorin: Christine Vetter, Köln

unter Mitarbeit von: Prof. Dr. med. Anja Borgmann-Staudt, Berlin

Prof. Dr. med. Thomas Lehrnbecher, Frankfurt am Main

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

ISBN 978-3-9821215-1-2

Copyright © 2019 LESS, alle Rechte vorbehalten

Die Broschürenreihe „Von der Krebserkrankung geheilt: Nachsorge ist Vorsorge“ wird finanziert vom Verein Kaminkehrer helfen krebserkrankten Kindern in Coburg sowie 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. Besonders erfreulich ist die Entwicklung beim sogenannten Hodgkin-Lymphom, einer bösartigen Erkrankung des lymphatischen Systems, die in den meisten Fällen heilbar ist.

Eine Heilung ist aber oft nur durch eine zum Teil recht aggressive Behandlung der Krebserkrankung zu erzielen. Fast immer erfordert das eine Chemotherapie und auch eine Strahlenbehandlung. Leider können durch eine solch intensive Behandlung auch gesunde Körperzellen und Organe in Mitleidenschaft gezogen werden. Das erklärt, warum eventuell in den folgenden Jahren gesundheitliche Störungen oder auch die erneute Entwicklung einer Krebserkrankung als Folge 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 mit Hodgkin-Lymphom dieser Problematik bewusst sein, wenn sie eine Krebserkrankung überstanden haben. Wer aufgrund eines Hodgkin-Lymphoms behandelt werden musste, sollte sich des-

halb im späteren Leben einer sogenannten Krebsnachsorge unterziehen. Durch die regelmäßige Nachsorge können potenzielle Spätfolgen frühzeitig erkannt und gegebenenfalls behandelt werden. Damit wird Spätkomplikationen vorgebeugt.

## Mitmachen lohnt sich

Mit den Kontrolluntersuchungen wird geprüft, ob eventuell Gesundheitsstörungen als Folge der Krebsterapie drohen. Es wird außerdem sorgfältig untersucht, ob sich nicht im Körper erneut ein Tumor bildet. Denn 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 langfristigen Beeinträchtigungen vorgebeugt werden.

*Professor Dr. med. Thorsten Langer  
GPOH-Arbeitsgruppe Spätfolgen, LESS  
Universitätsklinikum  
Schleswig-Holstein, Campus Lübeck  
Universität zu Lübeck*

# Inhalt

<b>Warum Nachsorge?</b>	5	Risikofaktoren für eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit	
Notwendige Untersuchungen		Vorsorgeempfehlungen	
<b>Infokasten: Dabei sein – Mitmachen</b>	7	Nachsorgeempfehlungen	
<b>Warum klinische Studien?</b>		<b>Drohen Tumore in einem anderen Organ?</b>	25
Angebote für ehemalige Krebspatienten		Leitlinien-Empfehlungen zur Früherkennung eines Zweittumors	
<b>Hodgkin-Lymphom – ein Überblick</b>	11	<i>Blick in die Forschung:</i>	
Verschiedene Krankheitsformen		<i>Risiko für Zweittumore besser eruieren</i>	
Häufigkeit und Risikofaktoren		<b>Gibt es Spätfolgen einer Chemotherapie?</b>	27
Charakteristische Symptome		<b>Gibt es Spätfolgen im Bereich des Herzens?</b>	28
Stadieneinteilung		Nachsorgeempfehlungen	
<b>Behandlung des Hodgkin-Lymphoms</b>	13	<b>Gibt es Spätfolgen im Bereich der Gefäße und des Stoffwechsels?</b>	29
Chemotherapie		Vorbeugung von Herz- und Gefäßerkrankungen	
Strahlentherapie		<b>Gibt es Spätfolgen an der Lunge?</b>	30
Behandlung eines Rezidivs		<b>Gibt es Spätfolgen an den Nieren?</b>	31
<i>Blick in die Forschung:</i>		Nachsorgeempfehlungen	
<i>Hodgkin-Lymphom durch Epstein-Barr-Viren?</i>		<b>Gibt es Spätfolgen für die Nerven?</b>	32
<b>Auf jeden Fall: Nachsorge</b>	15	<b>Gibt es Spätfolgen für das Gehör?</b>	33
Spätfolgen der Behandlung erkennen		Vorbeugung von Hörstörungen	
Regelmäßige Kontrolluntersuchungen		<b>Gibt es Folgen für die Psyche?</b>	34
Leitlinien-Empfehlungen zur Früherkennung eines Rezidivs		Chancen der psychoonkologischen Nachsorge nutzen	
<b>Infokasten: Nachsorge im Internet</b>	17	<b>Impfschutz nach einer Krebserkrankung</b>	35
<i>Blick in die Forschung:</i>	18	Impfung mit Totimpfstoffen	
<i>Suche nach alternativen Therapieregimen</i>		Impfung mit Lebendimpfstoffen	
<b>Endlich erwachsen:</b>	19	<b>Wichtige Ansprechpartner</b>	37
<b>Was ist in puncto Krebs noch zu beachten?</b>		Ansprechpartner Nachsorge	
<b>Fatigue –</b>	21	Ansprechpartner Familien-Rehabilitation – Jugend-ReHa	
<b>Erschöpfung als Folge der Erkrankung</b>		<b>Glossar</b>	42
<i>Blick in die Forschung:</i>			
<i>Fatigue – Konsequenzen für den Therapieerfolg</i>			
<b>Gibt es Spätfolgen der Strahlentherapie?</b>	22		
<b>Gibt es Spätfolgen für die Fruchtbarkeit?</b>	23		
Situation bei Jungen			
Situation bei Mädchen			

Die Informationsbroschüre „Nachsorge ist Vorsorge“ dient als Begleitheft zur Hodgkin-Lymphom-Nachsorge für Jugendliche und Erwachsene, aber auch für Eltern von Kindern nach Abschluss einer Behandlung eines Hodgkin-Lymphoms. Sie soll erklären, warum es so wichtig ist, die in der Nachsorge vorgegebenen Untersuchungstermine einzuhalten. Und sie soll 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)



## Warum Nachsorge?



Ein Hodgkin-Lymphom kann prinzipiell in jedem Alter auftreten. Besonders häufig erkranken junge Erwachsene, der Altersgipfel liegt nach Erhebungen des Robert Koch-Instituts um das 45. Lebensjahr herum. Die meisten Menschen mit einem Hodgkin-Lymphom werden durch die Behandlung geheilt. Sie haben noch eine beträchtliche Lebensspanne vor sich, was die Bedeutung der Nachsorge unterstreicht.

Für Menschen, die schon früh an Krebs litten, ist eine spezielle Krebsnachsorge besonders wichtig. Denn durch die intensive Krebstherapie kann es zu einem Rückfall oder zu neuen Erkrankungen als Spätfolge kommen. Welche neuen Erkrankungen in der Folge auftreten, hängt im Wesentlichen von der Krebserkrankung und der durchgeführten Krebstherapie ab. Es ist zum Beispiel ein Unterschied, ob eine alleinige Chemotherapie erfolgt ist oder zusätzlich eine Strahlentherapie durchgeführt wurde, wie es beim Hodgkin-Lymphom häufig der Fall ist. Und es spielt auch eine Rolle, welche Wirkstoffe bei einer Chemotherapie gegeben und welche Strahlendosis bei der Strahlentherapie eingesetzt wurde.

Anders als bei Tumoren, die sich in Organen wie der Lunge oder dem Darm entwickeln, spielt die Operation beim Hodgkin-Lymphom praktisch keine Rolle.



Die Behandlung erfolgt hingegen mittels einer Chemotherapie, wobei es vom Krankheitsstadium abhängt, welche Wirkstoffe wie oft hierbei eingesetzt werden. Auch die Frage, ob eine Strahlentherapie erforderlich ist, hängt primär vom Krankheitsstadium und vom Ansprechen auf die Behandlung ab. Sollte es zu einem erneuten Auftreten der Erkrankung kommen, ist möglicherweise auch eine sogenannte Stammzelltherapie erforderlich.

Um eventuell auftretende Folgeerkrankungen frühzeitig erkennen und behandeln zu können, wurde und wird für die jeweilige Tumorerkrankung ein spezieller Nachsorgekalender 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.

### 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 Hodgkin-Lymphoms 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 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 Nachsorgeplan. Die Nachsorgekalender werden stetig überarbeitet und sind online z.B. unter [www.kinderkrebsinfo.de](http://www.kinderkrebsinfo.de) oder [www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de) verfügbar.

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

## Dabei sein – Mitmachen

*Die Broschüre „Von der Krebserkrankung geheilt: Nachsorge ist Vorsorge – Hodgkin-Lymphom“ wird von der Arbeitsgruppe Spätfolgen, LESS (Late Effects Surveillance System) herausgegeben. Viele Personen haben zu ihrem Gelingen beigetragen.*

*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, und das LEaHL-Register der Hodgkin Gruppe 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 mitgeteilt werden. Die Arbeitsgruppe Spätfolgen, LESS, und das LEaHL-Register der Hodgkin Gruppe sollten zudem im Fall spezieller Fragen mit den ehemaligen Patienten direkt in Kontakt treten können. Kinder, Jugendliche und Angehörige wie zum Beispiel Lebenspartner können ihrerseits jederzeit Kontakt aufnehmen, entweder postalisch:*

**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

oder via Internet:

**[www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de)**



## Warum klinische Studien?



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.

Die verbesserten Heilungschancen bei vielen Krebserkrankungen sind vor allem der Tatsache zu verdanken, dass die Behandlung der jeweiligen Krankheiten im Rahmen klinischer Studien festgelegt, kontrolliert und dabei immer weiter optimiert wurde. Das gilt insbesondere für die Lymphome, bei denen klinische Studien eine besonders große Rolle spielen.

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 ([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/





Nachsorgekalender erarbeiten. Die Studienzentrale LESS versteht sich darüber hinaus als überregionaler Ansprechpartner in 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)).

In der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO) haben sich vergleichbare Strukturen entwickelt. Im Bereich der Lymphome sind insbesondere die **Deutsche Hodgkin Studiengruppe (GHSG)** zu nennen, die **Deutsche Studiengruppe Hochmaligne Non-Hodgkin-Lymphome (DSHNHL)**, die **Deutsche Studiengruppe Niedrigmaligne Lymphome (GLSG)** und die **Deutsche CLL-Studiengruppe (DCLLSG)**. Weitere Studiengruppen zu Lymphomen sind im Internet zu finden beim **Kompetenznetz Maligne Lymphome** unter [www.lymphome.de](http://www.lymphome.de).

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

Bei Kindern und Jugendlichen werden klinische Studien zur Therapie des Hodgkin-Lymphoms seit 1978 durchgeführt.

Die aktuelle Studiengruppe **EuroNet-PHL** (Koordinierender Studienleiter Prof. Dieter Körholz mit der Studienzentrale in Gießen, Leitung Prof. Dr. Christine Mauz-Körholz) arbeitet europaweit mit dem Ziel, das Hodgkin-Lymphom mit möglichst wenig Spätfolgen bei gleichbleibend guten Heilungschancen zu behandeln.

Grundlage dafür ist die weitere Beobachtung der Patienten und die regelmäßige Erfassung der aufgetretenen Spätfolgen. Dieses Spätfolgenregister wurde 1999 von den ehemaligen Studienleitern Prof. Günther Schellong und Dr. Wolfgang Dörffel begonnen. Mittlerweile ist es unter dem Namen **„Late Effects after Hodgkin-Lymphoma = LEaHL“** der Studienzentrale in Gießen angegliedert.

Betreut werden Patienten mit Hodgkin-Lymphom, die im Alter unter 18 Jahren im Rahmen der EuroNet-PHL-Studien behandelt wurden. Sie werden im weiteren Verlauf auch nach Abschluss der Behandlung langfristig im Rahmen des **Hodgkin-Spätfolgenregisters (LEaHL)** nachverfolgt. Dabei werden die ehemaligen Patienten in regelmäßigen Abständen nach ihrem Gesundheitszustand gefragt. Die Ergebnisse werden unter Berücksichtigung der erhaltenen Therapie ausgewertet, um das Wissen über das Auftreten und den Verlauf von möglichen Spätfolgen speziell nach Hodgkin-Lymphom zu erweitern. Die Daten



sind für die Planung von Therapiestudien wichtig, um in Zukunft bei der Therapie die Spätfolgen möglichst zu vermeiden. An die Teilnehmer werden die Ergebnisse nach Wunsch als Newsletter versandt. Spezielle Fragen wie z.B. persönliche Nachsorgeempfehlungen oder aufgetretene Spätfolgen sind an die Beratungsstelle zu richten:

### **Late Effects after Hodgkin-Lymphoma (LEaHL) Studie**

Dr. Ulrike Hennewig  
Universitätsklinikum Gießen  
Pädiatrische Hämatologie und Onkologie  
Feulgenstr. 10–12  
35394 Gießen  
Tel. 0641/985-43504 oder -43844  
hodgkin.nachsorge@  
paediat.med.uni-giessen.de  
www.hodgkin-euro.net-phl.de

Mit dem Hodgkin-Lymphom im Erwachsenenalter beschäftigt sich seit mehr als 30 Jahren auch die **Deutsche Hodgkin Studiengruppe (GHSg, German Hodgkin Study Group)**, die mittlerweile mehr als 15.000 Patienten im Rahmen von Studien hinsichtlich der Diagnostik, Therapie und Nachsorge betreut hat. Die Zentrale der Studiengruppe an der Klinik I für Innere Medizin des Universitätsklinikums Köln rekrutiert für ihre kontrollierten klinischen Studien europaweit Patienten. Sie ist durch die Ergebnisse ihrer großen prospektiv randomisierten Studien zu allen Stadien des Hodgkin-Lymphoms maßgeblich an den enormen Therapiefortschritten beteiligt. Ziel der letzten GHSg-Studien war es daher, die Nebenwirkungen der Therapie unter Beibehaltung der Heilungsraten zu senken.





Die jeweiligen Arbeitsgruppen sind auf eine gute Zusammenarbeit mit den betroffenen Patienten, ihren Familien und den behandelnden Ärzten angewiesen, damit die Dokumentation auftretender 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.

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

Folgekrebserkrankungen (Zweitmalignome) nach einer Krebserkrankung bei Kindern und Jugendlichen werden darüber hinaus auch 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 infolge einer vorausgegangenen Krebserkrankung entstanden sind. Zweitmalignome bei Erwachsenen werden in den jeweiligen Landeskrebsregistern dokumentiert.

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>.

Im Jahr 2014 wurde zudem durch die DGHO die „**Deutsche Stiftung für junge Erwachsene mit Krebs**“ gegründet. Ziel der Stiftung ist es, die Therapiemöglichkeiten junger krebserkrankter Frauen und Männer zu verbessern und Versorgungsstrukturen aufzubauen, die den Bedürfnissen dieser speziellen Patientengruppe besser gerecht werden. Insbesondere sollen dabei die medizinische und psychosoziale Versorgung

## Hodgkin-Lymphom – ein Überblick



wie auch die Nachsorge junger Krebspatienten verbessert werden. Hierzu finden Sie weitere Informationen im Internet unter [www.junge-erwachsene-mit-krebs.de](http://www.junge-erwachsene-mit-krebs.de).

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/2lBun4L>

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.



Beim Hodgkin-Lymphom handelt es sich um eine Erkrankung des lymphatischen Systems. Es gehört zu den sogenannten malignen Lymphomen. Das sind bösartige Erkrankungen, die vom lymphatischen System ausgehen. Dieses durchzieht den gesamten Körper und besteht aus den Lymphgefäßen, den Lymphknoten, dem Knochenmark, der Milz und dem Thymus sowie einer speziellen Untergruppe der weißen Blutkörperchen, den Lymphozyten. Sie sind weiter zu unterteilen in B-Lymphozyten (B-Zellen) und T-Lymphozyten (T-Zellen). Beide Zelltypen dienen der Immunabwehr.

Lymphatisches Gewebe findet sich außerdem in manchen Organen wie dem Darm, der Haut und in den Rachenmandeln. In den Lymphgefäßen fließt Gewebswasser, die sogenannte Lymphe. Sie dient der Ernährung der Zellen und des Gewebes und dem Transport von Lymphozyten in die Blutbahn. Die Lymphe wird in den Lymphknoten gefiltert und gereinigt.

### Verschiedene Krankheitsformen

Bei den Lymphomen werden grundsätzlich zwei Formen unterschieden, die Hodgkin-Lymphome (früher auch als Morbus Hodgkin oder Lymphogranulomatose bezeichnet) und die Non-Hodgkin-Lymphome. Die bösartigen Zellen des Hodgkin-Lymphoms, das nach dem englischen Arzt Sir Thomas

Hodgkin benannt ist, werden auch Hodgkin- und Reed-Sternberg-Zellen genannt und zeigen ein charakteristisches Bild, es handelt sich um mehrkernige Riesenzellen. Davon abgegrenzt werden die Non-Hodgkin-Lymphome (NHL). Unter diesem Begriff werden praktisch alle Lymphome zusammengefasst, bei denen es sich nicht um ein Hodgkin-Lymphom handelt. Es sind inzwischen mehr als 50 verschiedene NHL-Krankheitsformen bekannt. Sie unterscheiden sich in ihrem Verlauf, ihrer Behandlung und auch hinsichtlich der Prognose der Erkrankung.

Das Hodgkin-Lymphom entsteht zumeist in einem Lymphknoten aus B-Zellen, die sich bösartig verändern. Die Zellen wachsen im Lymphknoten unkontrolliert heran, wodurch dieser sich vergrößert. Das Hodgkin-Lymphom kann sich von dort ausgehend im Körper ausbreiten und auch Organe außerhalb des lymphatischen Systems befallen.

### **Häufigkeit und Risikofaktoren**

Den derzeit vorliegenden Statistiken zufolge erkranken hierzulande jährlich rund 2.300 Menschen an einem Hodgkin-Lymphom, davon sind etwa 80 unter 15 Jahren. Das Hodgkin-Lymphom gehört damit formal zu den seltenen Erkrankungen. Es ist andererseits eine der häufigsten Krebsdiagnosen bei jungen Menschen unter 40 Jahren.

Warum sich die Erkrankung entwickelt, ist nicht genau bekannt. Als mögliche Ursachen werden zum Beispiel Epstein-Barr-Viren vermutet, die auch das Pfeiffer'sche Drüsenfieber verursachen können. Auch eine Immunschwäche erhöht wahrscheinlich das Erkrankungsrisiko.

### **Charakteristische Symptome**

Bei den meisten Betroffenen fallen zunächst Lymphknotenschwellungen auf, meist in der Halsregion, aber auch in anderen Körperbereichen. Die Schwellungen verursachen üblicherweise keine Schmerzen. Im Zusammenhang mit Alkoholkonsum können allerdings auch Schmerzen auftreten – man spricht dann auch vom Alkoholschmerz.

Außerdem kann es zu weiteren, allgemeinen Symptomen kommen wie Fieber, Nachtschweiß und einem unbeabsichtigten Gewichtsverlust. Solche Symptome sind





# Behandlung des Hodgkin-Lymphoms



nicht charakteristisch für das Hodgkin-Lymphom und können auch auf eine andere Erkrankung hindeuten. Das gilt ebenso für die sich oft im Zuge der Erkrankung ausbildende Leistungsminderung, Atemnot und einen eventuell anhaltenden Reizhusten.

Diagnostiziert wird das Hodgkin-Lymphom anhand einer Gewebeprobe durch den mikroskopischen (histopathologischen) Nachweis der für die Erkrankung charakteristischen Hodgkin-Zellen. Es folgen weitere Untersuchungen, um zu eruieren, in welchem Stadium die Erkrankung vorliegt, wie weit sie sich also bereits im Körper ausgebreitet hat.

## Stadieneinteilung

Das Hodgkin-Lymphom wird entsprechend seiner Ausbreitung im Körper in vier Stadien (I–IV) unterteilt. Das jeweilige Stadium wird genauer charakterisiert, abhängig davon, ob ein oder mehr Lymphknoten involviert sind, Symptome wie Fieber, Nachtschweiß und Gewichtsabnahme aufgetreten sind und auch Gewebe und Organe außerhalb des Lymphsystems befallen sind. Das ermittelte Krankheitsstadium ist wegweisend für die Therapie.

Unbehandelt führt das Hodgkin-Lymphom zum Tod. Durch die Behandlung können jedoch die weitaus meisten Patienten geheilt werden. Die Heilungsraten liegen bei etwa 80 Prozent und sogar bei mehr als 90 Prozent, wenn die Erkrankung bereits im frühen Stadium entdeckt wird.

Die Behandlung des Hodgkin-Lymphoms basiert auf einer Chemo- und einer Strahlentherapie. Wie intensiv behandelt wird, richtet sich nach dem Krankheitsstadium. Die Behandlungsschemata sind bei Jugendlichen und bei Erwachsenen dabei zum Teil unterschiedlich.

Da die Entwicklung von Spätfolgen nach derzeitiger Kenntnis vor allem durch die Strahlentherapie bedingt ist, wird derzeit eingehend in Studien geprüft, inwieweit auf solche Behandlungsmaßnahmen ohne Einbußen der Heilungschancen verzichtet werden kann.

## Chemotherapie

Bei der Chemotherapie werden sogenannte Zytostatika verabreicht. Das sind Wirkstoffe, die die Teilung von Zellen verhindern. Sie wirken insbesondere auf Zellen, die sich rasch teilen. Damit sind primär die sich rasch und unkontrolliert teilenden Krebszellen ihr Ziel. Allerdings wirken Zytostatika auch auf sich schnell teilende gesunde Zel-



len im Körper, was ihre Nebenwirkungen wie zum Beispiel den Haarausfall erklärt. Welche Nebenwirkungen im individuellen Fall auftreten, wird wesentlich von der Art und der Dosierung der jeweiligen Zytostatika bestimmt.

Beim Hodgkin-Lymphom kommen verschiedene Wirkstoffkombinationen in Betracht. Welches Therapieschema gewählt wird, hängt hauptsächlich vom Krankheitsstadium ab. Üblich sind bei Erwachsenen das ABVD- sowie das BEACOPP-Schema. Die Großbuchstaben stehen für die jeweils verabreichten Wirkstoffe. So wird beim ABVD-Schema mit Adriamycin, Bleomycin, Vinblastin und Dacarbazin behandelt. Beim BEACOPP-Schema erhält der Patient Bleomycin, Etoposid, Adriamycin, Cyclophosphamid, Vincristin, Procarbazin und Prednison. Die eingesetzten Wirkstoffe sind mit dafür verantwortlich, welche Spätfolgen der Chemotherapie im konkreten Fall auftreten können.

Bei Kindern und Jugendlichen werden Zytostatika in anderen Kombinationen eingesetzt, wie z.B. OEPA (Vincristin, Etoposid, Prednison und Doxorubicin), COPDAC (Cyclophosphamid, Vincristin, Prednison, Dacarbazin) sowie DECOPDAC (Cyclophosphamid, Vincristin, Prednison, Dacarbazin, Etoposid und Doxorubicin).

## **Strahlentherapie**

Das Risiko für Folgekomplikationen der Krebstherapie wird maßgeblich auch durch die Strahlentherapie bestimmt. Denn auch die Strahlung richtet sich nicht ausschließlich gegen Tumorzellen, sondern kann auch gesunde Zellen im Körper schädigen. Heutzutage erfolgt die Bestrahlung sehr zielgerichtet auf das Tumorgewebe. Eine gezielte Nachsorge ist dennoch wichtig, um mögliche Folgen der Bestrahlung rasch zu erkennen.

Sowohl die Chemotherapie als auch die Strahlenbehandlung können häufig ambulant erfolgen, so dass die Betroffenen meist nicht in der Klinik bleiben müssen.

## **Behandlung eines Rezidivs**

Anders sieht die Behandlung aus, wenn es zum Neuauftreten des Hodgkin-Lymphoms, also zum sogenannten Rezidiv, kommen sollte. Sofern dies medizinisch erforderlich und vertretbar ist, erfolgt dann nach einer Rezidiv-Chemotherapie eine sogenannte Stammzelltherapie. Dabei werden dem Patienten zunächst Stammzellen aus dem Blut entnommen und er wird mit einer besonders intensiven Chemotherapie behandelt, mit der möglichst alle Krebszellen vernichtet werden sollen. Anschließend werden die zuvor entnommenen Stammzellen transfundiert, so dass neue Blutzellen im Knochenmark



## Auf jeden Fall: Nachsorge



gebildet werden können. Ist eine solche sogenannte autologe Stammzelltherapie mit eigenen zuvor entnommenen Stammzellen nicht zu realisieren, kann auch eine allogene Stammzelltherapie mit Stammzellen eines Spenders erfolgen.

Wie auch bei anderen Tumoren ist nach dem Abschluss der Behandlung eines Hodgkin-Lymphoms 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.



### *Blick in die Forschung*

#### **Hodgkin-Lymphom durch Epstein-Barr-Viren?**

*Die Entwicklung eines Hodgkin-Lymphoms steht möglicherweise im Zusammenhang mit einer Infektion mit dem Epstein-Barr-Virus (EBV). Die Daten sind jedoch widersprüchlich. Für die Hypothese spricht nach Angaben der Deutschen Hodgkin Studiengruppe die Tatsache, dass Patienten, die in der kürzeren Vorgeschichte an einem durch EBV ausgelösten Pfeiffer'schem Drüsenfieber litten, häufiger ein Hodgkin-Lymphom entwickeln als Menschen, bei denen dies nicht der Fall war. Gestützt wird diese Beobachtung durch den Nachweis von genetischem Material des EBV in Hodgkin- und Reed-Sternberg-Zellen, der erstmals Ende der*

*achtziger Jahre gelang. Bei der Mehrzahl der malignen Hodgkin- und Reed-Sternberg-Zellen wird allerdings kein EBV-Erbgut gefunden. Überdies entwickelt die überwiegende Mehrzahl der mit EBV infizierten Menschen kein Hodgkin-Lymphom. So haben sich bis zum 30. Lebensjahr mehr als 95 Prozent der Bevölkerung mit dem Virus infiziert, zumeist ohne eine klinische Symptomatik zu zeigen. Es muss somit noch weitere Faktoren geben, die die Krankheit auslösen oder begünstigen. Diskutiert werden zurzeit neben einer gestörten Steuerung des Immunsystems auch genetische Faktoren und Umwelteinflüsse als Ursache.*

### **Spätfolgen der Behandlung erkennen**

Die Chemotherapie und insbesondere die Strahlenbehandlung können 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 sowie eine Fruchtbarkeitsstörung auftreten.

Die Behandlung kann ferner Stoffwechselstörungen den Weg bahnen. Diese können ihrerseits das Risiko für Folgeerkrankungen steigern. So kann es beispielsweise zu Störungen des Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels sowie zu einem Bluthochdruck (Hypertonie) kommen. Zudem kann sich ein sogenanntes metabolisches Syndrom ausbilden. Damit verbunden ist ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Gefäßverkalkung (Arteriosklerose) mit auch erhöhter Gefahr für einen Herzinfarkt und Schlaganfall.

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 sowie auch deren Folgen für den weiteren Lebensweg hinsichtlich der beruflichen Karriere und der Familienplanung.

### **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. Im Mittelpunkt stehen bei diesen 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.

In der ersten Zeit nach Abschluss der Behandlung eines Hodgkin-Lymphoms 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.

#### **Leitlinien-Empfehlungen zur Früherkennung eines Rezidivs**

Wie die Nachsorge im Hinblick auf die Früherkennung eines Hodgkin-Rezidivs gestaltet werden sollte, ist in den offiziellen Leitlinien zum Hodgkin-Lymphom festgelegt worden. Demnach sollten sich ehemalige Hodgkin-Patienten, die keine Beschwerden haben, im ersten Jahr alle drei Monate, im zweiten bis vierten Jahr alle sechs Monate und ab dem fünften Jahr jährlich einer Nachsorgeuntersuchung unterziehen.



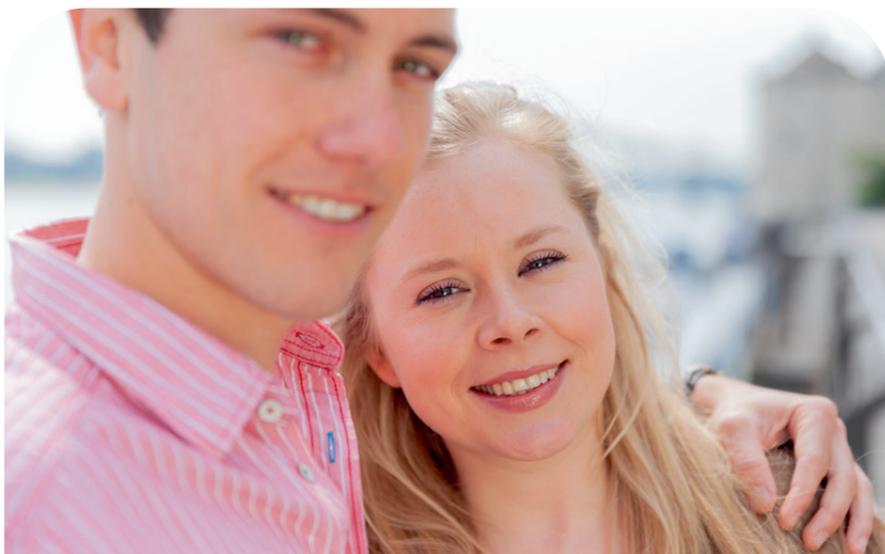
#### **Nachsorge im Internet**

*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. Spezielle Informationen zum Hodgkin-Lymphom bei Kindern und Jugendlichen und deren Nachsorge gibt es unter

**[www.hodgkin-euronet-phl.de](http://www.hodgkin-euronet-phl.de)**. Umfassende Informationen zum Thema Hodgkin-Lymphom einschließlich Hinweisen zur Nachsorge finden sich außerdem auf der Internetseite der Deutschen Krebsgesellschaft unter

**[www.krebshilfe.de](http://www.krebshilfe.de)**, Stichwort Leitlinienprogramm Onkologie/Hodgkin-Lymphom sowie auf der Internetseite der Deutschen Hodgkin Studiengruppe (German Hodgkin Study Group) unter **[www.ghsg.de](http://www.ghsg.de)** oder **[www.dgho.de](http://www.dgho.de)**.





Entsprechend den Angaben der Deutschen Hodgkin Studiengruppen für Kinder und Jugendliche und Erwachsene sollte die Nachsorge lebenslang erfolgen. Bei jeder Nachsorgeuntersuchung müssen eine ausführliche Befragung zu möglichen Krankheitszeichen und eine gründliche körperliche Untersuchung stattfinden. Weitere Untersuchungsmaßnahmen können variieren. In der Regel werden aber eine Laboruntersuchung des Bluts wie Blutbild, Blutsenkung, bildgebende Verfahren je nach Notwendigkeit in den ersten Jahren nach der Therapie erfolgen, gemäß den Leitlinien. Ferner sollten regelmäßig Untersuchungen zur Erfassung von therapiebedingten Folgeschäden durchgeführt werden wie im Nachsorgeplan vorgesehen.

Wegen des erhöhten Risikos der Entwicklung eines Zweittumors (insbesondere nach Strahlentherapie) sollten Hodgkin-Patienten unbedingt die Untersuchungen der allgemeinen Krebsvorsorge wahrnehmen. Da insbesondere das Risiko für die Entwicklung von Brustkrebs nach einer Strahlentherapie im Brustbereich erhöht ist, sollte hierbei unbedingt ein engmaschiges Brustkrebs-Screening ab dem 25. Lebensjahr erfolgen. Für Patientinnen, die im Alter ab 9 Jahren

Strahlentherapie im Brustbereich erhalten haben, werden die Untersuchungen der intensivierten Brustkrebsfrüherkennung von der Krankenkasse übernommen. Diese Vorsorgeuntersuchungen finden in speziellen Zentren für familiären Brust- und Eierstockkrebs statt, die auf Patientinnen mit erhöhtem Risiko für Brustkrebs spezialisiert sind. Aber auch eine Hautkrebsvorsorge sollte erfolgen, um das bestrahlte Hautareal von einem Hautarzt inspizieren zu lassen.

Von besonderer Bedeutung ist die konsequente Krebsnachsorge für all jene Menschen, die in ihrer Kindheit, Jugend oder als junge Erwachsene an einer Tumorerkrankung gelitten haben, wie es beim Hodgkin-Lymphom typischerweise der Fall ist. Denn bei ihnen ist die Wahrscheinlichkeit, dass Spätfolgen der Behandlung zum Tragen kommen, wegen des frühen Erkrankungsalters ungleich höher als bei einem älteren oder alten Menschen, der Krebs entwickelt.



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



Der 18. Geburtstag wird groß gefeiert – endlich erwachsen! Leider machen 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.

Das Hodgkin-Lymphom tritt meist bei jungen Erwachsenen auf, kann sich allerdings durchaus auch schon früher bilden. 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-Langzeitnachsorgesprechstunde 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 krebskranken Kinder in den Kinderkliniken zur Nachsorge.

Wie ein solcher Übergang von der Kinderonkologie in die Erwachsenenonkologie aussehen kann, zeigt ein Modellprojekt im Rahmen des Programms „**L.O.T.S.E – Leben ohne Tumor, Strategie und Edukation**“, das am Universitätsklinikum Hamburg eingerichtet wurde. Dort gibt es eine spezielle Sprechstunde, in der Jugendliche, die 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.

Ähnliche Angebote gibt es auch in Lübeck, Erlangen, Essen, Frankfurt, Freiburg, Berlin, Bonn und Mainz, 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.



### **Blick in die Forschung** **Suche nach alternativen Therapieregimen**

*Das Hodgkin-Lymphom gehört zu den bösartigen Tumorerkrankungen des Erwachsenen mit den höchsten Heilungsraten. Heutzutage können mehr als 80 Prozent aller Patienten geheilt werden. In den frühen Stadien sind es sogar mehr als 90 Prozent. Auch bei einem Krankheitsrückfall können noch gute langfristige Therapieergebnisse und Heilungen erreicht werden. Dies setzt jedoch, wie bei der Ersterkrankung, eine optimale und konsequente Behandlung in einem spezialisierten Behandlungszentrum voraus.*

*Warum einige wenige Patienten mit Hodgkin-Lymphom nicht geheilt werden können, ist bisher nicht ausreichend*

*verstanden. Die klinische Forschung bemüht sich derzeit, die Ursachen hierfür aufzudecken, damit auch diesen Patienten durch geeignete Behandlungen geholfen werden kann. Zurzeit werden für diese Patienten alternative Therapieansätze erforscht. Hierbei ist besonders die Wirksamkeit verschiedener Antikörperpräparationen wie einem Anti-CD30 Antikörper-Präparat zu nennen, das in der Lage ist, gezielt die Tumorzellen zu treffen (Immuntherapie). In Zukunft könnten diese Immuntherapien nach Angaben der Deutschen Hodgkin Studiengruppe eine sinnvolle Ergänzung der etablierten Therapieregime darstellen.*



## Fatigue – Erschöpfung als Folge der Erkrankung



Viele Betroffene klagen während der Krebsbehandlung und auch nach deren Abschluss über eine über das übliche Maß hinausgehende Erschöpfung. 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 häufig als sehr belastend erlebt, beeinträchtigt die Betroffenen oft in ihrem privaten und beruflichen Alltag und kann zu Spannungen im familiären Umfeld wie auch am Arbeitsplatz führen.

Die Ursache der Müdigkeit und der Erschöpfung, die auch nicht durch Schlaf und/oder Ruhephasen nachhaltig gebessert wird, ist nicht genau bekannt. Es ist gut dokumentiert, dass eine Blutarmut (Anämie), ein Wachstumshormonmangel oder eine Schilddrüsenunterfunktion als Behandlungsfolge solche Auswirkungen haben kann. Oft bessert sich die Fatigue aber leider nicht, wenn diese Erkrankungen behoben sind. 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, ggf. eine Verhaltenstherapie, und die Betroffenen sind gut beraten, solche Unterstützungsangebote wahrzunehmen.



## Gibt es Spätfolgen der Strahlentherapie?

### *Blick in die Forschung* **Fatigue – Konsequenzen für den Therapieerfolg**

*Menschen mit einem Hodgkin-Lymphom leiden vergleichsweise häufig unter einer schweren Fatigue. Dies beeinträchtigt nicht nur die Lebensqualität, sondern offenbar auch den Behandlungserfolg und die soziale Reintegration. Darauf weisen die Ergebnisse einer Untersuchung der Deutschen Hodgkin Studiengruppe bei mehr als 5.300 Patienten hin. Diese wurden zu Beginn und bis zu neun Jahre nach Abschluss der Behandlung befragt. Dabei gaben 37 Prozent beim Therapiebeginn und 20 bis 24 Prozent im weiteren Verlauf an, unter einer ausgeprägten Fatigue zu leiden. Die von dem Erschöpfungssyndrom betroffenen Menschen waren seltener wieder in das Berufsleben zurückgekehrt, suchten häufiger einen Arzt auf und hatten zudem öfter mit finanziellen Problemen zu kämpfen als Menschen ohne Fatigue-Syndrom.*

Die Strahlentherapie wie auch die Chemotherapie haben bei Krebserkrankungen das Ziel, Krebszellen zu eliminieren. Dabei kann es geschehen, dass auch gesunde Zellen Schaden nehmen und das tumorumgebende Gewebe in Mitleidenschaft gezogen wird, was langfristige Folgen für die betreffenden Organe haben kann.

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 insbesondere das Risiko für die Entwicklung von Hautkrebs, Schilddrüsenkrebs, Brustkrebs, Lungenkrebs und Darmkrebs.

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.

Wenn eine Kombination aus Strahlen- und Chemotherapie im Rahmen der Behandlung notwendig war, steigt das Risiko stärker. Dies gilt zum Beispiel für Gefäß- und Herzerkrankungen, Einschränkungen der Nierenfunktion oder das Auftreten eines zweiten bösartigen Tumors.

## Gibt es Spätfolgen für die Fruchtbarkeit?



Die Behandlung eines Hodgkin-Lymphoms kann die Fruchtbarkeit (Fertilität) der Betroffenen einschränken. Das gilt für Frauen ebenso wie für Männer. 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 Frau und Mann beeinträchtigen. Erhöht ist dieses Risiko insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, die eine sogenannte Hochdosis-Chemotherapie und eine Stammzelltransplantation erhalten haben.

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.

### Situation bei Jungen

Sowohl die Chemo- als auch die Strahlentherapie kann je nach Art und Ausmaß der Behandlung eine Beeinträchtigung der Spermienbildung (Spermatogenese) bewirken. Das ist selten, meist nach Hochdosis-Chemotherapie oder nach einer Stammzelltransplantation der Fall,

kann aber 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 Spermienzellproduktion beginnen und die Fruchtbarkeit kann somit wiederhergestellt werden. Wenn die Gefahr besteht, dass sich die Spermienzellproduktion als Folge einer Krebsbehandlung nicht mehr erholt, kann es deshalb sinnvoll sein, vor deren Beginn Spermienzellen zu gewinnen und einzufrieren (Kryokonservierung).

### 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. 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 ei-





ner 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 Frauen unbedingt daran denken, eventuell Ovargewebe konservieren zu lassen und den Kinderwunsch möglichst nicht „auf die lange Bank“ zu schieben.

#### **Risikofaktoren für eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit**

Ein erhöhtes Risiko für eine Schädigung der Keimdrüsen besteht

- bei einer Chemotherapie mit den Zytostatika Procarbazin und Cyclophosphamid,
- bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika,
- bei einer Bestrahlung von Becken und Schädel (Hypophyse).

#### **Vorsorgeempfehlungen**

Bei Kindern und Jugendlichen, die an einem Hodgkin-Lymphom erkranken und bei denen infolge der geplanten Therapie das Risiko einer Schädigung der Gonaden besteht, kann bereits im Vorfeld durch entsprechende Maßnahmen wie etwa das Einfrieren von Samen- oder Eizellen bzw. Ovargewebe auf eine mögliche Beeinträchtigung der späteren Fruchtbarkeit reagiert werden. Im Falle einer geplanten Strahlentherapie im Beckenbereich kommt

bei Mädchen auch die sogenannte Clip-Markierung der Eierstöcke infrage, mithilfe derer die Eierstöcke möglichst aus dem Bestrahlungsgebiet herausgehalten werden können.

#### **Nachsorgeempfehlungen**

Im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen wird stets auch die körperliche Entwicklung des Kinds 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

## Drohen Tumore in einem anderen Organ?



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.

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 praktisch zu bösartigen Zellen mutieren und ihrerseits Tumore bilden. In Abgrenzung zur ursprünglichen Krebserkrankung werden solche Tumore als „sekundäre maligne Neoplasie“ oder einfacher als Zweitumor oder Zweitmalignom bezeichnet.

Zweitumore 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-



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 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.

#### **Leitlinien-Empfehlungen zur Früherkennung eines Zweittumors**

In den Leitlinien zur Behandlung des Hodgkin-Lymphoms ist auch festgelegt, wie bei der Nachsorge im Hinblick auf die Früherkennung der Entwicklung eines Zweittumors vorzugehen ist. Wichtig ist es demnach, alle im Rahmen der Krebsfrüherkennung empfohlenen Untersuchungen wahrzunehmen. Insbesondere sollten Frauen, die im Alter zwischen 9 und 29 Jahren erkrankten und Bestrahlungen im Brustbereich erhalten haben, ab dem achten Jahr nach Abschluss der Behandlung oder ab einem Alter von 25 Jahren regelmäßig im Rahmen der intensivierten Früherkennung auf einen möglichen Brustkrebs untersucht werden.





## Gibt es Spätfolgen einer Chemotherapie?

### **Blick in die Forschung Risiko für Zweittumore besser eruieren**

*Das Register LEaHL (Late Effects after Hodgkin Lymphoma) sammelt im Rahmen eines langfristig angelegten Forschungsprojekts unter anderem Daten zu Zweittumoren nach Hodgkin-Lymphom im Kindes/Jugendalter und führt diese mit den entsprechenden Therapiedaten aus der Behandlung der ersten bösartigen Erkrankung zusammen. Ziel des Projekts ist es, mögliche Zusammenhänge zwischen einzelnen Therapieelementen und dem späteren Auftreten einer Zweitkrebserkrankung festzustellen. Bisher konnte die Strahlentherapie als Risiko für einen zweiten Tumor identifiziert werden. Die Auswertung der Daten tragen zur Entwicklung entsprechend nebenwirkungsärmerer Therapien bei. So konnte der Anteil von Patienten, die Strahlentherapie erhalten, in den neueren Therapiestudien für Kinder und Jugendliche von 100 Prozent auf inzwischen 30-40 Prozent gesenkt werden bei gleichbleibend guten Heilungschancen.*

Bei den Medikamenten, die zur Behandlung einer Krebserkrankung 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. Die 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 auch 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.

Die Strahlentherapie wie auch Medikamente, die bei der Chemotherapie eingesetzt werden, können das Herz schädigen. Es kann dadurch zu Erkrankungen der Herzklappen, des Herzmuskels und der Herzkranzgefäße und 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 Herzschädigung als Folge

der Krebstherapie ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

Ein erhöhtes Risiko für Herz- und Gefäßerkrankungen besteht bei einer Strahlenbehandlung und bei der Chemotherapie bei einer Behandlung mit speziellen Zytostatika wie Adriamycin, Cyclophosphamid, Vinblastin und Vincristin sowie bei einer hohen Dosierung der Zytostatika. Auch bei Vorliegen eines angeborenen Herzfehlers, bei Übergewicht sowie bei zusätzlichen allgemeinen Risikofaktoren für Herz- und Gefäßerkrankungen (Rauchen, hoher Blutdruck, Übergewicht, hohe Zuckerwerte, hohe Blutfettwerte) besteht ein höheres Erkrankungsrisiko.

### Nachsorgeempfehlungen

Störungen der Herzfunktion zeigen sich manchmal schon während oder kurz nach Ende der Tumortherapie. 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 Strahlentherapie im Herzbereich einmal jährlich den Blutdruck zu messen, ein EKG (Elektrokardiogramm) schreiben zu lassen und



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

eine Echokardiographie, also eine Ultraschalluntersuchung des Herzens (oft auch Herzecho genannt) vornehmen zu lassen. Beide Untersuchungen sind nicht schmerzhaft, belasten den Organismus nicht und sind ihrerseits nicht mit gesundheitlichen Risiken verbunden.

Sind die Befunde der Untersuchungen über zehn Jahre lang unauffällig, so reicht in der Folgezeit eine Routineuntersuchung alle 2–5 Jahre. Zeigen sich jedoch Auffälligkeiten, so sollte je nach Schweregrad zum Beispiel der jährliche Rhythmus der Kontrolluntersuchungen beibehalten oder es sollten entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Falls keine Strahlentherapie im Herzbereich gegeben wurde, ist anfangs eine Untersuchung des Herzens alle 1–2 Jahre und anschließend alle 5 Jahre ausreichend.

Vor einer geplanten oder im ersten Drittel einer Schwangerschaft sollte bei weiblichen Patientinnen 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. Sie können sich negativ auf verschiedene Organe auswirken, darunter das Herz, die Nieren und das Gehirn. Treten zusätzlich noch Störungen des Stoffwechsels auf, wird das Auftreten entsprechender Erkrankungen zusätzlich begünstigt. Damit steigt das Risiko für Komplikationen wie zum Beispiel eine Beinvenenthrombose, eine Lungenembolie sowie Herzinfarkt und Schlaganfall.

Nach einer Chemotherapie oder Strahlentherapie besteht dadurch 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.

Das Risiko für solche Stoffwechselerkrankungen steigt ganz unabhängig von einer Krebstherapie mit zunehmendem Lebensalter. Bekannte Risikofaktoren sind ganz generell und unabhängig von der Krebserkrankung





unter anderem Übergewicht, Rauchen, ein hoher Blutdruck und ein Diabetes.

### **Vorbeugung von Herz- und Gefäßerkrankungen**

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. Dazu zählen zum Beispiel das Rauchen, Übergewicht und Bewegungsmangel, erhöhte Blutfett- und Blutzucker- sowie Blutdruckwerte.

Ratsam sind eine gesunde Ernährung und regelmäßige sportliche Betätigung. Wer Leistungssport betreiben möchte, sollte vorab unbedingt einen Arzt konsultieren.

## **Gibt es Spätfolgen an der Lunge?**



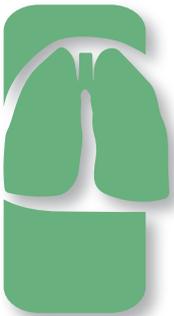
Auch im Bereich der Lunge sind Spätfolgen der Krebstherapie möglich, wobei das Risiko vor allem erhöht ist, wenn mit dem Zytostatikum Bleomycin oder mit einer Strahlentherapie im Lungenbereich behandelt wurde.

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 ist erhöht

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

Unter der Behandlung 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.



Das 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 eine sogenannte Lungenfunktionsprüfung vorgenommen werden.

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

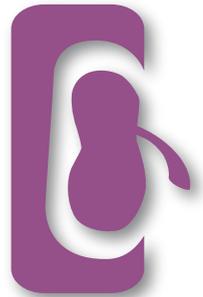
## **Gibt es Spätfolgen an den Nieren?**

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/Schädigung der ableitenden Harnwege besteht

- dosisabhängig bei einer Chemotherapie zum Beispiel mit Ifosfamid, Cyclophosphamid, Platinderivaten, in Einzelfällen nach Dacarbazin sowie Vincristin,
- bei einer Strahlentherapie im Bereich der Nieren,
- bei einem Alter von weniger als fünf Jahren bei der Tumorbehandlung,
- nach einer Nierenentfernung (Nephrektomie),
- wenn bereits vor der Therapie Nierenfunktionsstörungen bestanden haben.



Kommt es zur Nierenschädigung, kann dies weitreichende Konsequenzen für die Gesundheit haben. So kann eine schwere Nierenschädigung direkt zur Erhöhung des Blutdrucks (Hypertonie) sowie zu Blutarmut (Anämie), aber auch zu einem Vitamin D-Mangel führen, 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 eine Nierenschädigung rechtzeitig zu erkennen, empfehlen die Experten eine regelmäßige Kontrolle der Nierenfunktion. Dazu

soll in den Jahren nach Behandlungsende oder bei Beschwerden wie Wassereinlagerung oder Muskelkrämpfen mindestens einmal jährlich 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 unemerkt bleiben, da die enorm große Zahl an Nephronen Schädigungen über einen langen Zeitraum hinweg „vertuschen“ kann.

### **Gibt es Spätfolgen für die Nerven?**

Die bei der Chemotherapie eingesetzten Zytostatika wie Vincristin, Dacarbazin, Etoposid und Procarbazine können auch Nervenzellen meistens vorübergehend schädigen. Diese Nebenwirkung bezeichnen die Mediziner als Neurotoxizität.

Vor allem das beim Hodgkin-Lymphom selten verabreichte Zytostatikum Cisplatin kann solche neurotoxischen Effekte verursachen. Es kann dadurch zu Empfindungsstörungen, den sogenannten Sensibilitätsstörungen kommen und auch zu Parästhesien, 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 erblassen 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.

Wie hoch das Risiko für Nervenschädigungen ist, hängt von den eingesetzten Zytostatika und deren Dosierung ab. Nach einer intensiven Chemotherapie mit mehreren Zellgiften weisen zirka 20 bis 40 Prozent der Patienten noch nach zehn Jahren ein

Raynaud-Syndrom auf, etwa 20 bis 30 Prozent klagen über Parästhesien im Bereich der Finger und Füße.

### **Gibt es Spätfolgen für das Gehör?**

Eine Chemotherapie mit bestimmten Medikamenten kann auch das Gehör schädigen, ein Phänomen, das die Fachleute als Ototoxizität bezeichnen. Typische Risikofaktoren sind eine Behandlung mit Platinderivaten, sowie eine ZNS Bestrahlung und ein junges Patientenalter. In wenigen Einzelfällen kann auch das beim Hodgkin-Lymphom häufig verabreichte Vinblastin dazu führen, dass die Haarzellen im Innenohr, also die eigentlichen Sinneszellen, die das Hören ermöglichen, nachhaltig geschädigt werden. Die Betroffenen leiden dann an einer Schwerhörigkeit. Auch das oft beim Hodgkin-Lymphom eingesetzte Bleomycin kann in sehr seltenen Fällen ototoxisch wirken und es können auch störende Ohrgeräusche, ein sogenannter Tinnitus, auftreten.

Die Gefahr für die Entwicklung einer Schwerhörigkeit oder eines Tinnitus steigt mit einer höheren Dosierung der Chemotherapie. Insgesamt ist bei rund 20 Prozent der Patienten mit Hodgkin-Lymphom mit einer späteren Einschränkung des Hörvermögens oder dem Auftreten eines Tinnitus zu rechnen.



### **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.

### **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, dann wenn der Mensch seine Zukunft aktiv plant und sich um Krankheiten meist kaum Gedanken macht.

Allerdings sind die Heilungschancen beim Hodgkin-Lymphom ausgesprochen hoch und die meisten Betroffenen können nach dem Abschluss der Krebsbehandlung wieder ein ganz 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





## Impfschutz nach einer Krebserkrankung



die Ehefrau 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. Das kann zum Beispiel der Fall sein, wenn die Wiedereingliederung in Schule, Ausbildung und Beruf Schwierigkeiten bereitet oder wenn es zu familiären Problemen aufgrund der Erkrankung kommt.

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 umfassende Krankheitsbewältigung, für eine gute Wiedereingliederung in Ausbildung und Beruf und für ein erfülltes Familienleben erhalten.

Für Menschen, die eine Krebserkrankung und –behandlung hinter sich haben, ist ein guter Impfschutz mindestens ebenso wichtig wie für andere Menschen. Allerdings 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 Auffrischimpfung 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.

Ratsam ist es, zwei bis drei Monate nach Beendigung der Krebsbehandlung eine Kontrolle der Impftiter (Konzentration der jeweiligen Antikörper) zum Beispiel gegen Tetanus, Diphtherie und Hepatitis sowie gegen Masern, Mumps, Röteln und eventuell auch gegen Windpocken durchzuführen und so den Impfschutz zu kontrollieren. Alternativ kann man auch ohne Impftiterkontrolle impfen, wenn man davon überzeugt ist, es bestehe kein ausreichender Impfschutz mehr.

### **Impfung mit Totimpfstoffen**

Ergibt die Untersuchung der Impftiter, dass ein vollständiger Impfschutz nicht mehr gewährleistet ist, kann frühestens drei bis sechs Monate nach Therapieende 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, Kinderlähmung, Hepatitis B und Keuchhusten sowie auch eine Gripeschutzimpfung. In vielen Fällen sind Kombinationsimpfstoffe verfügbar, so dass sich die Anzahl der Impfungen begrenzen lässt.

### **Impfung mit Lebendimpfstoffen**

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





## 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 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 „Zweitmaligome“ als Schwerpunkt. Spätfolgen nach einer Chemotherapie werden vom **„Late Effects Surveillance System“ (LESS)** in Lübeck erfasst, die durch Bestrahlungen wie auch eine Chemotherapie verursachten Spätfolgen bei Tumorerkrankungen im Kindes- und Jugendalter außerdem vom **LEaHL-Register** am Universitätsklinikum Gießen, Abteilung für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie.

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 einem Hodgkin-Lymphom 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)). Informationen hierzu sind im Internet unter [www.onkopedia.de](http://www.onkopedia.de) zu finden. Ein weiterer Ansprechpartner ist die Deutsche Hodgkin Studiengruppe (German Hodgkin Study Group). Informationen gibt es im Internet unter [www.ghsg.org](http://www.ghsg.org).

Langzeitnachsorgesprechstunden für heute erwachsene ehemals krebserkrankte Kinder entstehen derzeit an verschiedenen universitären Standorten in Deutschland, siehe auch [www.nachsorge.ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge.ist-vorsorge.de).

**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](mailto:info@nachsorge-ist-vorsorge.de)  
[www.nachsorge-ist-vorsorge.de](http://www.nachsorge-ist-vorsorge.de)

**Register für Spätfolgen nach  
Hodgkin-Lymphom im Kindes- und Ju-  
gendalter (LEaHL) und Beratungsstelle**

Universitätsklinikum Gießen  
Pädiatrische Hämatologie und Onkologie  
Feulgenstr. 10-12  
35394 Gießen  
[hodgkin.nachsorge@paediat.med.uni-giessen.de](mailto:hodgkin.nachsorge@paediat.med.uni-giessen.de)  
[www.hodgkin-euronet-phl.de](http://www.hodgkin-euronet-phl.de)

**Deutsche Gesellschaft für Hämatologie  
und Medizinische Onkologie e.V. (DGHO)**

DGHO Geschäftsstelle,  
Berolinahaus  
Alexanderplatz 1  
10178 Berlin  
[www.dgho.de](http://www.dgho.de)

**Deutsche Hodgkin Studiengruppe**

Klinik I für Innere Medizin am  
Universitätsklinikum Köln  
Deutsche Hodgkin Studiengruppe (GHSG)  
Kerpener Str. 62  
50937 Köln  
[www.ghsg.org](http://www.ghsg.org)

**Register zur Erfassung radiogener  
Spätfolgen bei Kindern und Jugendlichen  
(RISK)**

Medizinische Hochschule Hannover  
Strahlentherapie und spezielle Onkologie  
Carl-Neuberg-Str. 1–3  
30623 Hannover  
Telefon 0511 / 532-2574  
Fax 0511 / 532-2575  
[steinmann.diana@mh-hannover.de](mailto:steinmann.diana@mh-hannover.de)

**Deutsches Kinderkrebsregister  
Institut für Medizinische Biometrie,  
Epidemiologie und Informatik (IMBEI)**

Obere Zahlbacher Straße 69  
55131 Mainz  
[kinderkrebsregister@imbei.uni-mainz.de](mailto:kinderkrebsregister@imbei.uni-mainz.de)  
[www.kinderkrebsregister.de](http://www.kinderkrebsregister.de)

**AG Lebensqualität**

**Universitätsklinikum Bonn  
Zentrum für Kinderheilkunde  
Päd. Hämatologie/ Onkologie**  
Konrad-Adenauer-Allee 119  
53113 Bonn  
Telefon 0228 / 287 33305  
Fax 0228 / 287 33605  
[Gabriele.Calaminus@ukb.uni-bonn.de](mailto:Gabriele.Calaminus@ukb.uni-bonn.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“ oder gegebenenfalls die weitere Familienplanung 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 wieder als Ganzes 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 fünf Rehakliniken, die sich auf die „Familienorientierte Rehabilitation“ spezialisiert haben:

#### **Klinik Bad Oexen**

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

#### **Kindernachsorgeklinik Berlin-Brandenburg**

Bussardweg 1  
16321 Bernau  
Tel. efon 03338 / 908020  
Fax 03338 / 908039  
info@knkbb.de  
www.knkbb.de

#### **Katharinenhöhe**

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



**Nachsorgeklinik Tannheim**

Gemeindewaldstraße 75

78052 Tannheim

Telefon 07705 / 9200

Fax 07705 / 920199

[info@tannheim.de](mailto:info@tannheim.de)

[www.tannheim.de](http://www.tannheim.de)

**Syltklinik**

Osetal 7

25996 Wenningstedt-Braderup

Telefon 04651 / 9490

Fax 04651 / 949160

[info@awo-syltklinik.de](mailto:info@awo-syltklinik.de)

[www.awo-syltklinik.de](http://www.awo-syltklinik.de)

# Glossar

<b>Adriamycin</b>	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
<b>Anämie</b>	Blutarmut
<b>Arteriosklerose</b>	Gefäßverkalkung
<b>Anthrazykline</b>	eine spezielle Medikamentengruppe bei der Chemotherapie
<b>Azoospermie</b>	völliges Fehlen von Spermien im Ejakulat
<b>Biometrie</b>	mathematisches Verfahren zur Beschreibung biologischer Prozesse
<b>Bleomycin</b>	Zytostatikum, das oft im Rahmen der Chemotherapie eingesetzt wird
<b>Chemotherapie</b>	Behandlung einer Erkrankung mit Medikamenten, die synthetisch hergestellt wurden
<b>Cyclophosphamid</b>	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
<b>Dacarbazin</b>	Zytostatikum, wird bei der Chemotherapie eingesetzt
<b>Dilatative Kardiomyopathie</b>	Erkrankung des Herzmuskels; das Herz ist dabei krankhaft erweitert
<b>Echokardiographie</b>	Ultraschalluntersuchung des Herzens
<b>Ejakulation</b>	Samenerguss
<b>Elektrokardiographie</b>	Aufzeichnung der elektrischen Impulse, die am Herzen entstehen
<b>Etoposid</b>	Medikament, das oft im Rahmen der Chemotherapie bei Hodgkin-Lymphom eingesetzt wird
<b>Fatigue</b>	Gefühl der Müdigkeit und Erschöpfung als Folge einer Krebserkrankung
<b>Glomerulus</b>	Filterelement des Nephrons, aufgebaut aus einem Blutkapillarknäuel und einem siebartigen Element
<b>Gonaden</b>	Keimdrüsen bzw. Geschlechtsdrüsen, die bei der Frau die Eizellen und beim Mann Spermazellen produzieren
<b>Gray</b>	Maßeinheit für Dosen bei der Strahlentherapie
<b>Hochdosis-Chemotherapie</b>	Chemotherapie in sehr hoher Dosierung zur Vorbereitung einer Stammzelltransplantation
<b>Impftiter</b>	Maß für die Immunität des Körpers gegen eine bestimmte Krankheit nach einer vorausgegangenen Impfung
<b>Infertilität</b>	Unfruchtbarkeit, Unfähigkeit, Kinder zu bekommen oder zu zeugen
<b>Kardiomyopathie</b>	Erkrankung des Herzmuskels
<b>Kryokonservierung</b>	Aufbewahren von Zellen durch Einfrieren in flüssigem Stickstoff
<b>Lebendimpfstoff</b>	Impfstoff, der abgeschwächte, aber nicht völlig abgetötete Erreger enthält
<b>Lungenfibrose</b>	Erkrankung der Lunge, bei der es zu krankhaft verstärkter Bildung von Bindegewebe kommt



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



Mit freundlicher Unterstützung vom Verein  
Kaminkehrer helfen krebserkrankten Kindern