

A young man and woman are smiling together outdoors. The man is on the left, wearing a white t-shirt, and has his arm around the woman's shoulder. The woman is on the right, wearing a white tank top, and has long blonde hair. They are both looking towards the camera. The background is a blurred green landscape with trees and a building.

LESS+

LATE EFFECTS
SURVEILLANCE SYSTEM

Von der Krebserkrankung geheilt:

Nachsorge ist Vorsorge

Informationsbroschüre
Osteosarkom/Ewing-Sarkom
für Patienten, Eltern & Interessierte



Impressum

Herausgeber: Prof. Dr. med. Thorsten Langer
Studienleiter des Late Effects Surveillance System (LESS),
Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen,
Loschgestraße 15, 91054 Erlangen
www.nachsorge-ist-vorsorge.de

Autorin: Christine Vetter, Köln

unter Mitarbeit von: Prof. Dr. med. Jörn-Dirk Beck, Erlangen
Priv.-Doz. Dr. med. Marios Paulides, Berlin
Priv.-Doz. Dr. med. Markus Metzler, Erlangen
Dr. med. Joanna Peeters, München
Susanne Radtke, Erlangen

Prof. Dr. med. Stefan Bielack, Stuttgart
Priv.-Doz. Dr. med. Anja Borgmann-Staudt, Berlin
Dr. med. Gabriele Calaminus, Münster
Prof. Dr. med. Ursula Creutzig, Hannover
Prof. Dr. med. Jendrik Harges, Münster
Dr. med. Marcel-Philipp Henrichs, Münster
Prof. Dr. med. Heribert Jürgens, Münster
Priv.-Doz. Dr. rer. physiol. et med. habil. Peter Kaatsch, Mainz
Prof. Dr. med. Thomas Lehrnbecher, Frankfurt am Main
Prof. Dr. med. Normann Willich, Münster
Dr. med. Katja Zils, Stuttgart

Konzept/Organisation: Jasmin Eickhoff, Köln
Logo/CI: Petra Wöhrmann, München
Fotos/Piktogramme/Gestaltung: Kai Funck, Köln
Bild- und Abbildungsnachweis: Kai Funck, Köln
Druck: Rheinsatz/Druckhaus Süd, Köln
ISBN 978-3-9814591-1-1
Copyright © 2012 LESS, alle Rechte vorbehalten

Die Broschüre „Von der Krebserkrankung geheilt:
Nachsorge ist Vorsorge“ wird finanziert von der
Madeleine Schickedanz-KinderKrebs-Stiftung in Fürth.

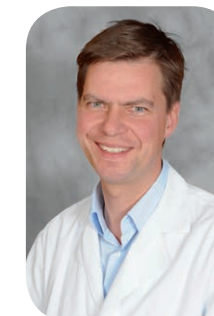


Vorwort

Nachsorge ist Vorsorge

Dank der Fortschritte in der Krebsmedizin können heutzutage viele Menschen mit Krebserkrankung geheilt werden. Besonders erfreulich ist die Entwicklung bei den Tumorarten, die im Allgemeinen in jungen Jahren auftreten wie den Leukämien und Lymphomen und bei den bösartigen Knochentumoren wie dem Osteosarkom und dem Ewing-Sarkom. Wer an einer solchen Erkrankung leidet, hat gute Chancen, geheilt zu werden.

Dies aber ist oft nur durch eine zum Teil recht aggressive Behandlung der Krebserkrankung zu erzielen. Fast immer ist eine Chemotherapie notwendig. Meist wird versucht, den Tumor durch eine Operation zu entfernen. Es schließt sich oft eine weitere Chemotherapie und eventuell auch eine Strahlenbehandlung an, um möglicherweise im Körper zurückgebliebene Krebszellen zu zerstören. 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 als Folge einer solchen Organschädigung auftreten können.




Dessen sollten sich vor allem Jugendliche und junge Erwachsene bewusst sein, wenn sie eine Krebserkrankung überstanden haben. Wer aufgrund eines bösartigen Knochentumors behandelt werden musste, sollte sich deshalb im späteren Leben einer sogenannten Krebsnachsorge unterziehen.

Mitmachen lohnt sich

Durch regelmäßige Kontrolluntersuchungen wird dabei geprüft, ob eventuell Gesundheitsstörungen als Folge der Krebstherapie 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 alle potenziellen 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
LESS-Studiengruppe
Universitätsklinikum Erlangen

Inhalt

Warum Nachsorge?	5	Gibt es Spätfolgen für die Fruchtbarkeit?	20
Notwendige Untersuchungen		Situation bei Jungen	
		Situation bei Mädchen	
Warum klinische Studien?	7	Risikofaktoren für eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit	
Knochtumoren – ein Überblick	9	Vorsorgeempfehlungen	
Das Osteosarkom		Nachsorgeempfehlungen	
Das Ewing-Sarkom		<i>Ein Blick in die Forschung</i>	
Auf jeden Fall: Nachsorge			
Kommt der Tumor zurück?	10	Gibt es orthopädische Spätfolgen?	23
Nachsorgeempfehlungen		Rekonstruktion durch Prothesen	
		Biologische Rekonstruktion	
Gibt es Spätfolgen einer Chemotherapie?	12	Drohen Tumoren in einem anderen Organ?	25
Gibt es Spätfolgen am Herzen?		<i>Ein Blick in die Forschung</i>	
Nachsorgeempfehlungen			
<i>Ein Blick in die Forschung</i>			
Gibt es Spätfolgen an den Nieren?	14	Impfschutz nach einer Krebserkrankung	26
Nachsorgeempfehlungen		Impfung mit Totimpfstoffen	
<i>Ein Blick in die Forschung</i>		Impfung mit Lebendimpfstoffen	
Gibt es Spätfolgen für das Gehör?	16	Wichtige Ansprechpartner	27
Nachsorgeempfehlungen		Ansprechpartner Nachsorge	
<i>Ein Blick in die Forschung</i>		Ansprechpartner Familien-Rehabilitation	
Gibt es Spätfolgen der Strahlentherapie?	17	Glossar	30
Problembereich Skelettsystem			
Problembereich Kopf			
Problembereich Brust- und Bauchraum			

Die Informationsbroschüre „Nachsorge ist Vorsorge“ dient als Begleitheft zum Nachsorge-Kalender für Kinder und Jugendliche nach Abschluss der Behandlung eines Knochtumors (Osteosarkom oder Ewing-Sarkom). Sie soll erklären, warum es so wichtig ist, die im Nachsorge-Kalender vorgegebenen Untersuchungstermine einzuhalten. Und sie soll die Jugendlichen und ihre Eltern motivieren, in den vorgeschlagenen Abständen den jeweiligen Arzt aufzusuchen und sich die ermittelten Befunde im Nachsorge-Kalender eintragen zu lassen. So lässt sich jederzeit nachvollziehen, welches Organ wann untersucht wurde und ob es dabei Auffälligkeiten gegeben hat, die weiter beobachtet werden sollten. Derzeit wird daran gearbeitet, diese Dokumentation der Befunde auch online zu ermöglichen. Hinweise hierzu gibt es im Internet unter www.nachsorge-ist-vorsorge.de

Warum Nachsorge?



Bei typischerweise im Kindes- und Jugendalter auftretenden Krebserkrankungen wie etwa Leukämien und auch bösartigen Knochtumoren wie dem Osteosarkom und dem Ewing-Sarkom haben sich die Behandlungsmöglichkeiten und damit die Heilungschancen in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten kontinuierlich verbessert. Derzeit erkranken in Deutschland jedes Jahr rund 1.800 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren neu an Krebs. Dank der bei den meisten Tumorerkrankungen guten Heilungschancen steigt zwangsläufig die Zahl der Kinder und vor allem der Jugendlichen und jungen Erwachsenen, die eine Krebserkrankung erfolgreich überwunden haben, stetig an. So leben derzeit rund 30.000 Menschen in Deutschland, die in ihrer Kindheit oder Jugend an Krebs erkrankt waren.

All diese Menschen brauchen eine spezielle Krebsnachsorge, da es zu einem Rückfall oder durch die intensive Krebstherapie zu Schädigungen gesunder Organe gekommen sein kann. Welche Organfunktionen beeinträchtigt sein können, hängt im Wesentlichen von der durchgeführten Krebstherapie ab. Es ist zum Beispiel ein Unterschied, ob eine Chemotherapie oder zusätzlich eine Strahlentherapie erfolgt ist und es spielt auch eine Rolle, welche Wirkstoffe bei einer Chemotherapie gegeben wurden.



Um eventuell auftretende Komplikationen – der Arzt spricht von Spätfolgen der Krebsbehandlung – frühzeitig erkennen und behandeln zu können, wurde und wird für die jeweiligen Tumorerkrankungen 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, die dazu dient, sich eventuell anbahnende Spätfolgen frühzeitig zu erkennen und behandeln zu können.

Notwendige Untersuchungen

Bei jedem Nachsorgetermin wird deshalb eine eingehende klinische Untersuchung durchgeführt, bei der die allgemeine körperliche Verfassung des Patienten geprüft wird. Besonderes Augenmerk wird bei der Untersuchung auf die Tumorregion

Dabei sein – Mitmachen

Die Broschüre „Von der Krebserkrankung geheilt: Nachsorge ist Vorsorge – Osteosarkom / Ewing-Sarkom“ wird von LESS (Late Effects Surveillance System) herausgegeben. Broschüre und Nachsorge-Kalender werden bei Abschluss der Behandlung den Kindern, Jugendlichen oder ihren Eltern ausgehändigt oder an die nachsorgende Klinik gesandt.

Die im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen erhobenen Befunde sollten im **Nachsorge-Kalender** vermerkt werden. So ist auch im Falle eines Arztwechsels zu späteren Zeitpunkten eine lückenlose Beurteilung der gesundheitlichen Situation als Folge der Krebserkrankung und ihrer Behandlung möglich.

Die **zentrale Dokumentation** möchte LESS übernehmen, was jedoch das Einverständnis der betroffenen Kinder und Jugendlichen (und bei Minderjährigen 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 LESS mitgeteilt werden ebenso wie ein eventuell stattfindender Arztwechsel. LESS sollte zudem im Falle spezieller Fragen mit den ehemaligen Patienten direkt in Kontakt treten können.

Kinder, Jugendliche und Eltern können ihrerseits jederzeit mit LESS Kontakt aufnehmen, entweder postalisch:

Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Late Effects Surveillance System (LESS), Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Loschgestraße 15, 91054 Erlangen oder via Internet:

www.nachsorge-ist-vorsorge.de

gelegt. Dabei wird sorgfältig geprüft, ob sich vielleicht erneut ein Tumor, also ein sogenanntes Rezidiv entwickelt. Um dies auszuschließen oder frühzeitig zu bemerken, werden außerdem in regelmäßigen Abständen Untersuchungen der in Frage kommenden Körperregionen mittels bildgebender Verfahren durchgeführt. Zu den bildgebenden Verfahren gehört zum Beispiel das Röntgen, die Computertomographie (CT), die Kernspintomographie (MRT), der Ultraschall oder auch eine Szintigraphie.

Auf den nachfolgenden Seiten soll dargestellt werden, welche Spätfolgen speziell nach der Behandlung eines Knochentumors - also eines Osteosarkoms oder eines Ewing-Sarkoms - eventuell 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.

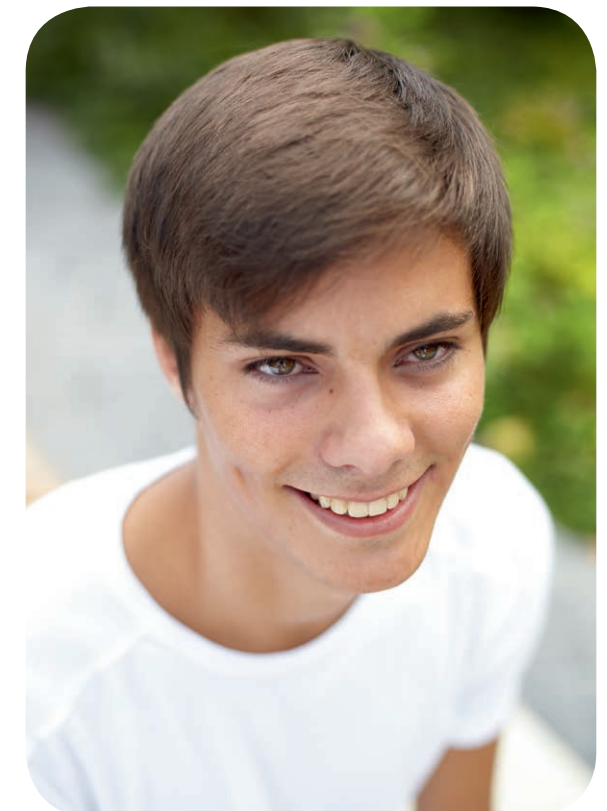
Warum klinische Studien?

Die verbesserten Heilungschancen bei Krebserkrankungen im Kindes- und Jugendalter 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. Federführend hierbei sind die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH) und die von ihr gebildeten Studiengruppen, die sich intensiv um Fortschritte bei der Behandlung einer bestimmten Krebserkrankung im Kindesalter bemühen. Die Untersuchungen betreffen die aktuelle Behandlung und ihre Heilungschancen sowie die Nachsorge nach erfolgreicher Therapie.

So wurde beispielsweise an der Kinder- und Jugendklinik des Universitätsklinikums Erlangen vor allem mit Unterstützung der Deutschen Krebshilfe 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 Nachsorge-Kalender 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.

Am Universitätsklinikum Münster wurde mit Unterstützung der Deutschen Kinderkrebsstiftung außerdem eine spezielle Arbeitsgruppe etabliert, die sich gezielt mit der Erfassung von Spätfolgen nach einer



Knochentumoren – ein Überblick



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 bei der Behandlung von Kindern und Jugendlichen erlauben und die Erarbeitung schonenderer Behandlungskonzepte ermöglichen soll.

Beide Arbeitsgruppen – LESS wie auch RiSK – 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.

Folgeerkrankungen (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 ehema-

ligen Patienten sicher. Der wissenschaftliche Schwerpunkt des DKKR liegt auf der Erforschung dieser Zweitmalignome, also bösartigen Erkrankungen, die infolge einer vorausgegangenen Krebserkrankung entstanden sind. Seit 1980 (seit 1991 auch in den neuen Bundesländern) werden über dieses Register alle Krebserkrankungen von Kindern und Jugendlichen unter 15 Jahren und seit dem Jahr 2010 auch alle Erkrankungsfälle vor dem 18. Geburtstag dokumentiert. Voraussetzung für die Datenanalyse und -weitergabe ist immer die Zustimmung des Patienten oder bei Minderjährigen der Eltern. Dank des großen Engagements von Eltern und Ärzten sind mehr als 95 Prozent der Erkrankungen im Register erfasst. Die gesammelten Daten bilden eine wichtige Grundlage für die Erforschung von Krankheitsursachen, für die Optimierung von Therapiestudien oder eben auch für die Abschätzung des Risikos von Folgeerkrankungen.

In der im Jahre 2011 gegründeten Arbeitsgemeinschaft „Langzeitbeobachtung“ (Sprecher: Prof. Dr. med. Thorsten Langer) arbeiten alle Arbeitsgruppen auf dem Gebiet der Nachsorge zusammen.

Etwa 200 Kinder und Jugendliche erkranken in Deutschland pro Jahr neu an Knochenkrebs. Man unterscheidet vor allem zwei Formen der Erkrankung, das sogenannte Osteosarkom und das Ewing-Sarkom.

Das Osteosarkom

Das Osteosarkom ist die häufigste Form bösartiger Knochentumoren bei Kindern und Jugendlichen. Es bildet sich in der Knochensubstanz, meist in einem Röhrenknochen. Jungen sind etwas häufiger betroffen als Mädchen. Mit einer Operation wird versucht, den Tumor vollständig zu entfernen. Dies kann allerdings bedeuten, dass eine sogenannte Endoprothese oder Amputation notwendig ist. Zusätzlich zur Operation wird fast immer eine intensive Chemotherapie – vor und/oder nach der OP – durchgeführt. Die Mehrzahl der Erkrankten kann durch diese Maßnahmen langfristig geheilt werden. Eine Strahlenbehandlung wird nur in seltenen Fällen erforderlich.

Das Ewing-Sarkom

Das Ewing-Sarkom, das übrigens nach dem Erstbeschreiber, dem New Yorker Krebsforscher James Ewing benannt ist, entsteht anders als das Osteosarkom aus dem Knochenmark heraus. Es wächst von dort in den Knochen und/oder auch in die umgebenden Weichteile hinein. Auch am Ewing-Sarkom erkranken etwas mehr

Jungen als Mädchen. Es wird versucht, den Tumor durch eine erste Chemotherapie zu verkleinern, durch eine Operation zu entfernen und anschließend eventuell zurückgebliebene Tumorzellen durch eine weitere Chemotherapie zu zerstören. Anders als beim Osteosarkom sind die Tumorzellen beim Ewing-Sarkom gegenüber Strahlen empfindlich, so dass ebenfalls – wenn notwendig – eine Strahlentherapie erfolgen kann. Auch beim Ewing-Sarkom können durch die Behandlung die meisten Patienten geheilt werden.

Auf jeden Fall: Nachsorge

Nach Abschluss der Therapie ist sowohl beim Osteosarkom wie auch beim Ewing-Sarkom eine langfristige Nachsorge wichtig. Da die Behandlung unterschiedlich ist, können sich auch die empfohlenen Untersuchungen und Untersuchungsintervalle bei den beiden Tumorformen unterscheiden.

In allen Fällen beginnt die Nachsorge eigentlich schon mit der Therapieabschlussuntersuchung etwa vier Wochen nach Ende der Chemotherapie. Dazu gehören eine körperliche Untersuchung und, je nachdem wie intensiv die Krebstherapie war und welche Medikamente gegeben wurden, auch Blut- und Urinuntersuchungen, ein Hörtest, eine Untersuchung des Herzens sowie eine Beurteilung der Pubertätsent-

Kommt der Tumor zurück?



wicklung und die Bildgebung aller betroffenen Regionen und der Lunge. Die Nachsorgeuntersuchungen im Anschluss daran folgen einem vorgegebenen Zeitplan, der sich nach der jeweiligen Erkrankung und deren Behandlung richtet.

Welche möglichen Spätfolgen der Behandlung in Betracht zu ziehen sind, hängt wesentlich davon ab, wie therapiert wurde und vor allem, ob eine Strahlenbehandlung erforderlich war oder nicht. Worauf nach einer Strahlenbehandlung geachtet werden muss, ist wiederum davon abhängig, welche Körperregion den Strahlen ausgesetzt war. Da es sich somit um ein komplexes Thema handelt, werden die möglichen Folgen der Strahlentherapie in dieser Broschüre in einem separaten Kapitel dargestellt.



Nach Abschluss einer Krebsbehandlung besteht ein gewisses Risiko für das erneute Auftreten des Tumors, auch Rezidiv genannt. Wie hoch dieses Risiko ist, hängt von der individuellen Situation ab, davon wie fortgeschritten der Tumor bei der ersten Diagnose war und wie gut er behandelt werden konnte. Ursache eines Rückfalls nach zunächst erfolgreicher Behandlung sind einzelne Tumorzellen, die bei der Operation unerkannt im Körper zurückgeblieben sind und auch die nachfolgende Behandlung mit Chemo- und eventuell auch Strahlentherapie schadlos „überlebt“ haben. Die Tumorzellen können dann mit der Zeit entweder direkt am ursprünglichen Ort der Erkrankung ein sogenanntes Lokalrezidiv bilden oder, was häufiger der Fall ist, als sogenannte Metastase an einer anderen Stelle des Körpers zu einem neuen Tumor heranwachsen.

Nachsorgeempfehlungen

Statistisch entwickelt rund jeder dritte bis vierte Patient mit einem Osteosarkom ein Rezidiv, meist auf Basis von Metastasen, wobei in den meisten Fällen die Lunge betroffen ist. Die Rezidive können bereits während oder kurz nach Ende der Therapie auftreten oder auch erst Monate und Jahre später. Daher ist eine konsequente Nachsorge wichtig, um durch regelmäßige Untersuchungen im Fall des Falles den sich

erneut bildenden Tumor schon früh zu entdecken und zu behandeln. Denn auch für das Rezidiv gilt: Je früher der Tumor erkannt wird, umso einfacher ist die Behandlung und umso besser sind die Heilungschancen.

Empfohlen wird folgendes Vorgehen für Osteosarkom-Patienten, um eventuell entstandene Lungenmetastasen oder Lokalrezidive frühzeitig zu entdecken:

- **Im ersten und zweiten Jahr:** alle sechs bis zwölf Wochen Röntgenaufnahme der Lunge und alle vier Monate der Primärtumorregion,
- **im dritten und vierten Jahr:** alle zwei bis vier Monate Röntgenaufnahme der Lunge und alle vier Monate der Primärtumorregion,
- **im fünften bis zehnten Jahr:** alle sechs Monate Röntgenaufnahme der Lunge, ein Röntgen der Primärtumorregion nur bei Verdacht auf ein Rezidiv,
- **ab dem zehnten Jahr:** alle sechs bis zwölf Monate Röntgenaufnahme der Lunge.

Auch bei der Nachsorge des Ewing-Sarkoms werden bildgebende Untersuchungen der Primärtumorregion sowie der Lunge empfohlen. Für die Lunge raten die Experten zu einer Röntgenaufnahme und wenn sich Metastasen gebildet haben, darüber hinaus zu einer Computertomographie (CT). Für die Primärtumorregion empfehlen die Experten eine Röntgenaufnahme oder eine

Kernspintomographie (MRT). Es kann außerdem notwendig werden, zumindest in den ersten drei Jahren der Nachsorge zusätzlich eine PET-Computertomographie (PET-CT) oder eine Skelett-Szintigraphie durchzuführen.

Ergibt sich bei den Nachsorgeuntersuchungen oder auch davon unabhängig der Verdacht auf ein Rezidiv, so ist gegebenenfalls auch die Entnahme und Untersuchung von verdächtigem Gewebe notwendig, um zu klären, ob die Erkrankung erneut aufgetreten ist oder nicht.

Die Empfehlungen für Ewing-Sarkom-Patienten konkret:

- **Im ersten und zweiten Jahr:** alle zwei Monate Untersuchung der Lunge (CT/Röntgen) sowie alle vier Monate der Primärtumorregion (Röntgen/MRT/eventuell PET-CT/eventuell Szintigraphie),
- **im dritten Jahr:** alle drei Monate Untersuchung der Lunge (CT/Röntgen) sowie alle sechs Monate der Primärtumorregion (Röntgen/MRT/eventuell PET-CT/eventuell Szintigraphie),
- **im vierten Jahr:** alle sechs Monate Untersuchung der Lunge (CT/Röntgen),
- **ab dem fünften Jahr:** alle zwölf Monate Untersuchung der Lunge (Röntgen).

Gibt es Spätfolgen einer Chemotherapie?



Bei den Medikamenten, die zur Behandlung einer Krebserkrankung eingesetzt werden, handelt es sich um sogenannte Zytostatika. Das sind Substanzen, die quasi 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. Meist 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, ist bei ehemaligen Knochenkrebspatienten vor allem im Bereich des Herzens erhöht, bei den Nieren, beim Gehör (nur für Osteosarkom-Patienten) und bei den Keimdrüsen, also den Hoden bei Jungen und den Eierstöcken bei Mädchen. Dies sind somit die Organe, auf die im Rahmen der Nachsorge besonderes Augenmerk zu richten ist.

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 ein spezielles Organ durch die Behandlung in Mitleidenschaft gezogen wurde 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.

Gibt es Spätfolgen am Herzen?

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.



Bestimmte Medikamente, die bei der Chemotherapie eingesetzt werden, wie etwa das Doxorubicin (Handelsname Adriamycin), können die Herzmuskelzellen schädigen und es kommt in seltenen Fällen zum Krankheitsbild der sogenannten dilatativen Kardiomyopathie. Charakteristische Symptome einer solchen Erkrankung sind Müdigkeit, Atemnot (insbesondere nach Anstrengungen) und Wassereinlagerungen im Gewebe (Ödeme). Außerdem kann es zu Herzrhythmusstörungen kommen, 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 besteht:

- Bei einer Behandlung mit speziellen Zytostatika wie zum Beispiel Doxorubicin, Daunorubicin, Epirubicin, Mitoxantron, Idarubicin und Amsacrin,
- bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika,
- bei einer Strahlentherapie im Brustbereich, die das Herz miterfasst,
- bei einem Alter von weniger als fünf Jahren bei der Tumorbehandlung,
- bei Vorliegen eines angeborenen Herzfehlers,
- bei Übergewicht sowie
- bei Rauchern.

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, etwa zehn Jahre lang nach Ende der Behandlung einmal jährlich ein EKG (Elektrokardiogramm) schreiben zu lassen und 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 zwei 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.



Ein Blick in die Forschung

Das LESS-Projekt der Kinder- und Jugendklinik am Universitätsklinikum Erlangen führte im Jahre 2006 eine Studie zur Doxorubicin-induzierten Herzmuskelerkrankung (Kardiomyopathie) durch. 265 Patienten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz im Alter von durchschnittlich 13 Jahren nahmen an der Studie teil. Sie wurden aufgrund eines Sarkoms (Weichteil-, Ewing- oder Osteosarkom) mit Doxorubicin behandelt. Nach durchschnittlich 34 Monaten hatten 7,5 Prozent der Patienten eine Kardiomyopathie entwickelt. Vergleichbare Studien in anderen Ländern brachten ähnliche Ergebnisse. Glücklicherweise treten Spätfolgen dieser Art somit nur sehr selten auf.

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- 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.

Infolge der Chemotherapie können sowohl die kleinen Glomeruli als auch die Tubuli geschädigt werden. Die Störungen können zum Beispiel zur Folge haben, dass zu viele Mineralstoffe (Elektrolyte), 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

- bei einer Chemotherapie mit den Wirkstoffen Cisplatin, Carboplatin, Ifosfamid, Cyclophosphamid, Methotrexat oder Melphalan,
- bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika,
- bei einer Strahlentherapie im Bereich der Nieren,
- bei einem Alter von weniger als fünf Jahren bei der Tumorbehandlung,
- wenn bereits vor der Therapie Nierenfunktionsstörungen bestanden haben,
- in einem Zeitraum von drei Jahren nach Therapieende.

Nachsorgeempfehlungen

Um im Falle einer Nierenschädigung diese rechtzeitig zu erkennen, empfehlen die Experten eine regelmäßige Kontrolle der Nierenfunktion. Dazu soll in den Jahren nach Behandlungsende mindestens einmal jährlich eine Blut- und Urinuntersuchung erfolgen. Die Untersuchungen sollten unbedingt durchgeführt werden, auch wenn keine körperlichen Anzeichen einer Nierenschädigung vorliegen, da entsprechende Veränderungen oft lange Zeit unbemerkt bleiben. Denn die enorm große Zahl an Nephrone kann Schädigungen über einen langen Zeitraum hinweg „vertuschen“. Sind nach den drei Jahren die Untersuchungsergebnisse der Nieren unauffällig, fallen diese Kontrollen weg.

Ein Blick in die Forschung

Nierenschädigungen als Folge der Behandlung von Knochenkrebs sind zum Glück selten. In einer Studie des LESS-Projektes der Universitätskinderklinik Erlangen wurden 593 Sarkompatienten – darunter 217 Patienten mit einem Osteosarkom und 154 mit einem Ewing-Sarkom – auf tubuläre Nierenschädigungen hin untersucht. Dabei wurde bei weniger als fünf Prozent von ihnen eine sogenannte Störung der tubulären Nierenfunktion festgestellt. Eine Untersuchung des RiSK-Projektes ergab, dass von 74 Patienten mit einer Bestrahlung im Bereich der Nieren 65 keine Spätfolgen an den Nieren und neun nur sehr geringe Spätfolgen entwickelten (sieben Patienten Grad I, zwei Patienten Grad II). Diese neun Patienten hatten auch eine potentiell nierenschädigende Chemotherapie erhalten. Die Nierenschädigung trat vor allem auf, wenn größere Nierenareale bestrahlt werden mussten und eine Strahlendosis von 20 Gray und mehr notwendig war.





Gibt es Spätfolgen für das Gehör?

Bei der Behandlung des Osteosarkoms kommen Medikamente zum Einsatz, die Platin enthalten wie zum Beispiel das Zytostatikum Cisplatin. Diese Medikamente können bei manchen Patienten dazu führen, dass die Haarzellen im Innenohr, also die eigentlichen Sinneszellen, die das Hören ermöglichen, geschädigt werden. Die Betroffenen leiden dann an einer Schwerhörigkeit, die vor allem das Hören hoher Töne betrifft (Hochtonschwerhörigkeit). Die Behandlung mit platinhaltigen Medikamenten kann unter Umständen auch 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 erhöhtes Risiko für eine Störung des Gehörs besteht

- bei einer Chemotherapie mit den Wirkstoffen Cisplatin oder Carboplatin,
- bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika,
- bei einer Strahlentherapie im Bereich des Kopfes, die die Innenohren miterfasst,
- bei einem Alter von weniger als fünf Jahren bei der Tumorbehandlung,
- bei einer hohen Lärmbelastigung vor und während der Therapie,
- wenn Nierenfunktionsstörungen bestehen,

- bei Patienten, deren Gehör schon vor der Therapie beeinträchtigt war.

Nachsorgeempfehlungen

Ein gutes Gehör ist 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.

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 Tones, 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.

Gibt es beim Hörtest keine Hinweise auf eine Schwerhörigkeit, so kann in den folgenden Jahren auf weitere Untersuchungen des Gehörs weitestgehend verzichtet werden. Es sind dann keine therapiebedingten Hörstörungen mehr zu erwarten.

Gibt es Spätfolgen der Strahlentherapie?

Ähnlich wie bei der Chemotherapie besteht auch bei der Strahlenbehandlung das Ziel darin, im Körper vorhandene Tumoren oder Tumorzellen zu zerstören. Die Strahlenbehandlung ist heutzutage sehr zielgenau auf den Tumor gerichtet, doch es kann trotzdem geschehen, dass normales Gewebe in der Umgebung in Mitleidenschaft gezogen wird, was langfristige Folgen für die betreffenden Organe haben kann.

Problembereich Skelettsystem

Da bei Knochentumoren (zum Beispiel beim Ewing-Sarkom) zwangsläufig das Skelett betroffen ist und somit auch die Bestrahlung auf die jeweilige Skelettregion trifft, kann es in der Folgezeit zu einer Wachstumsverzögerung kommen. Meist sind diese Wachstumsstörungen nicht sehr bedeutend und beeinträchtigen die endgültige Größe des Kindes oder Jugendlichen kaum. Ein Problem aber kann entstehen, wenn der Tumor zum Beispiel in einem Bein lokalisiert ist und bestrahlt werden muss. Es kann dann zu einer Wachstumsverzögerung im bestrahlten Bein kommen, was zur Folge haben kann, dass ein Bein etwas kürzer als das andere ist. Der Unterschied ist oftmals kaum spürbar, sollte aber festgestellt und auch behandelt werden. Denn sonst drohen eine Fehlhaltung und eine Fehlbelastung, was nach Jahren in schmerzhaftem Gelenkveränderungen (Arthrosen) münden kann.

Ein Blick in die Forschung

Die Auswirkungen von platinhaltigen Medikamenten auf das Hörvermögen wurden in verschiedenen Studien untersucht. Auch das LESS-Projekt der Kinder- und Jugendklinik des Universitätsklinikums Erlangen hat eine entsprechende Untersuchung mit 74 Osteosarkom-Patienten, die 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 einigen sehr wenigen Fällen nötig.

Zu den Nachsorgeuntersuchungen gehört deshalb bei entsprechender Bestrahlung auch ein Messen der Beinlänge.

Auch auf muskulärer Ebene können zum Beispiel durch Vernarbungen Funktionseinschränkungen entstehen. Diesen lässt sich durch eine frühzeitige und konsequente krankengymnastische Behandlung sowie allgemein durch entsprechende sportliche Aktivität und eine gute, umfassende Fitness entgegenwirken.

Problembereich Kopf

Ähnlich wie bei einer Bestrahlung im Bereich der Extremitäten kann sich auch bei einer Bestrahlung von Tumoren im Kopfbereich eine leichte Wachstumsverzögerung in der jeweiligen Region ergeben. Es können leichte Verschiebungen der Gesichtsproportionen die Folge sein, allerdings auch Veränderungen der Kiefergelenke. Diese können langfristig Probleme bereiten, so dass in solchen Fällen auch das Hinzuziehen eines Kieferorthopäden bei der Nachsorge sinnvoll sein kann.

Muss ein Tumor im Kopfbereich bestrahlt werden, so kommt es im Allgemeinen zum Haarausfall, wobei die Haare wie bei der Chemotherapie nach einer gewissen Zeit wieder nachwachsen können. Das ist nicht der Fall, wenn eine hohe Strahlendosis er-

forderlich war und die Haarwurzeln zerstört wurden. Dann ist der Haarverlust nicht mehr reversibel, die Haare wachsen nicht nach. Bei lokalisierten Bestrahlungen sind meistens nicht alle Haare, sondern nur ein mehr oder weniger großer Teil betroffen, was später häufig durch eine entsprechende Frisur kaschiert werden kann.

Die Bestrahlung im Kopfbereich kann in Abhängigkeit von der Strahlendosis in seltenen Fällen die Hirnanhangdrüse (Hypophyse) schädigen, was Störungen im Hormonhaushalt nach sich ziehen kann. Das kann ungünstige Folgen auf die Funktion der Schilddrüse, der Nebennieren und der Keimdrüsen haben. Außerdem kann die Produktion von Wachstumshormonen beeinträchtigt sein. Es ist wichtig, in den Nachsorgeuntersuchungen solche Störungen zu erfassen, da Veränderungen im Hormonhaushalt durch eine hormonelle Behandlung ausgeglichen werden können. In solchen Fällen sollte ein in der Kinder- und Jugendmedizin versierter Endokrinologe hinzugezogen werden.

Wenn im Halsbereich bestrahlt werden muss, drohen langfristig Störungen der Funktion der Schilddrüse, die ein gegenüber Strahlen sehr empfindliches Organ darstellt. Funktionsstörungen der Schilddrüse lassen sich gut durch Hormonbestimmungen er-

fassen und im Falle von sich langsam entwickelnden Defiziten rechtzeitig durch eine Hormonsubstitution behandeln.

Problembereich Brust- und Bauchraum

Bei Tumoren und Bestrahlungen im Oberkörper ist bei der Nachsorge vor allem auf die Lunge zu achten. Es kann akut zu einer Lungenentzündung kommen, die möglicherweise mit der Bildung von Vernarbungen ausheilt. Ist das bestrahlte Areal relativ groß, so kann eine Einschränkung der Lungenfunktion drohen und die betroffenen Kinder und Jugendlichen erleben sich als körperlich nicht so leistungsfähig wie Gleichaltrige. Das macht sich vor allem beim Sport bemerkbar. Die Einschränkung der Lungenfunktion kann sich zumindest teilweise zurückbilden und auch durch Training kompensiert werden. Leistungssport ist den Betroffenen aber nicht mehr möglich. Es ist wichtig zu wissen, dass Rauchen die Einschränkung der Lungenfunktion erheblich verstärken kann, auf das Rauchen sollte deshalb konsequent verzichtet werden.

Neben der Lunge kann theoretisch auch das Herz durch die Strahlenbehandlung geschädigt werden (siehe auch Kapitel Herz). Es ist allerdings durch seine Lage besser geschützt als die Lunge, so dass im Herzbereich meist nur geringe Strahlendosen

wirksam werden und somit auch das Risiko für langfristige Spätfolgen eher gering ist. Allerdings kann eine Strahlentherapie in dieser Region die Anfälligkeit der Blutgefäße (zum Beispiel der Halsschlagader und der Herzkranzgefäße) für arteriosklerotische Veränderungen steigern und damit das spätere Herzinfarktrisiko leicht erhöhen. Außerdem kann es zu Veränderungen („Vernarbungen“) der Herzklappen kommen. Ähnlich wie beim Herzen sind auch Folgen auf den Magen und den Darm nur in Ausnahmefällen zu erwarten.



Gibt es Spätfolgen für die Fruchtbarkeit?



Sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen kann die Krebsbehandlung – und zwar die Chemo- wie die Strahlentherapie – möglicherweise die Keimdrüsen (Gonaden), also die Eierstöcke und die Hoden, schädigen. Darüber hinaus kann die übergeordnete Schaltzentrale der Keimdrüsen, die Hypophyse, geschädigt werden. Das kann zur Folge haben, dass die Fruchtbarkeit beeinträchtigt ist oder der Betroffene generell keine Kinder mehr zeugen oder bekommen kann.

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 ist selten der Fall, kann aber zur Folge haben, dass sich im Ejakulat weniger Spermien als normal befinden, man spricht dann von einer Oligozoospermie. Im Extremfall liegt eine sogenannte Azoospermie vor, es sind dann keine Spermien im Ejakulat enthalten. Außerdem können Form und Beweglichkeit der Spermien 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 wieder hergestellt 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).

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.

Risikofaktoren für eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit

Ein erhöhtes Risiko für eine Schädigung der Keimdrüsen besteht:

- bei einer Chemotherapie mit den Zytostatika Cyclophosphamid, Ifosfamid, Lomustin (CCNU), Melphalan, Carboplatin, Cisplatin und Dacarbazin,
- bei einer hohen Dosierung dieser Zytostatika,
- bei einer Bestrahlung von Becken und Schädel (Hypophyse).

Vorsorgeempfehlungen

Bei Kindern und Jugendlichen, die an einem bösartigen Knochentumor 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 auf eine mögliche Beeinträchtigung der späteren Fruchtbarkeit reagiert werden. Im Falle einer geplanten Strahlentherapie kommt bei Mädchen auch das operative Verlagern der Eierstöcke aus dem Bestrahlungsgebiet heraus als vorsorgliche und vorübergehende Maßnahme in Betracht.

Nachsorgeempfehlungen

Im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen wird stets auch die körperliche Entwicklung des Kindes respektive 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 die Konzentration der Sexualhormone im Blut zu bestimmen. Eine Analyse der Spermien ist im Rahmen der Nachsorge nicht routine-

mäßig vorgesehen, kann aber im Einzelfall sinnvoll sein. Dazu wird Ejakulat im Labor unter dem Mikroskop im Hinblick auf die Anzahl der Spermien, 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 Spermienreifeung begonnen hat und sich die Störung eventuell gebessert hat oder sogar ganz behoben ist. Bei anhaltender Verminderung gesunder Spermien im Ejakulat besteht im Falle eines aktuellen Kinderwunschs die Möglichkeit, durch eine Hodenpunktion gesunde Spermien für eine Befruchtung zu gewinnen.

Bei weiblichen Jugendlichen 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. Auch bei Mädchen



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.

Ein Blick in die Forschung

Die Charité Universitätsmedizin Berlin führte in den Jahren 2008/2009 eine bundesweite Umfrage zum Thema „Fertilität nach Chemo- und Strahlentherapie im Kindes- und Jugendalter (FeCt)“ durch. Unter den mehr als 2.000 Patienten, die daran teilnahmen, waren auch 155 ehemalige Patienten mit Osteosarkom. Diese waren im Durchschnitt 27 Jahre alt. 91 Prozent von ihnen gaben einen Kinderwunsch an und 87 Prozent lebten in einer festen Partnerschaft. 20 Prozent der Teilnehmer erklärten, mindestens einmal schwanger gewesen zu sein oder eine Schwangerschaft gezeugt zu haben. Es wurden 34 Kinder geboren. Die Abbruchrate war dabei geringer und die Rate an Fehlgeburten vergleichbar den Zahlen in der altersentsprechenden Gesamtbevölkerung.

Von den 70 männlichen ehemaligen Osteosarkom-Patienten, die an der FeCt-Studie teilgenommen haben, hatten elf eine Fruchtbarkeitsuntersuchung durchgeführt. Einer dieser elf Teilnehmer gab eine nachgewiesene Unfruchtbarkeit an.

Von den 85 ehemaligen Osteosarkom-Patientinnen berichteten 22 Prozent, dass ihre Regelblutung vorübergehend ausgeblieben sei. Drei Prozent gaben ein dauerhaftes Ausbleiben ihrer Regelblutung an. Bei ihnen muss von einer nicht mehr behebbaren Schädigung der Follikel und einer damit verbundenen vorzeitigen Menopause und von einer bestehenden Unfruchtbarkeit ausgegangen werden.



Gibt es orthopädische Spätfolgen?



Basis der Behandlung beim Knochenkrebs ist insbesondere beim Osteosarkom die operative Entfernung des Tumors. Dank der modernen Operationsverfahren sind dazu Amputationen nur noch sehr selten erforderlich. Doch auch wenn eine Amputation nicht notwendig ist, hat die Operation doch oft erhebliche Auswirkungen auf den Knochen und damit auf dessen Funktion im Hinblick auf Stütze und Beweglichkeit. Wie ausgeprägt die Auswirkungen sind und wie sie sich behandeln und beheben lassen, hängt wesentlich davon ab, wo der Tumor lokalisiert war und wie ausgedehnt operiert werden musste.

Rekonstruktion durch Prothesen

In aller Regel ist heutzutage eine gute Behandlung des Knochendefektes möglich. Bei Tumoren in der Nähe von Gelenken kann beispielsweise eine Prothese eingesetzt werden, die die Beweglichkeit erhält. Die Prothesen können bei noch nicht ausgewachsenen Patienten dabei auch als Wachstumsprothese, also quasi als verlängerbare Prothese implantiert werden. Sie können das Schulter-, Ellenbogen-, Hüft- und auch das Kniegelenk inklusive des angrenzenden Knochens ersetzen.

Zu den möglichen Spätkomplikationen bei überstandenen Knochenkrebs gehören in orthopädischer Hinsicht Wundheilungs-

störungen und potenzielle Infektionen im Bereich der Prothese. Diese können bereits relativ früh nach der Implantation oder auch erst Jahre später auftreten. Spätinfekte können durch Krankheitserreger im Blut verursacht werden, zum Beispiel nach chirurgischen oder zahnmedizinischen Eingriffen. Es ist deshalb wichtig anzugeben, dass eine Prothese implantiert wurde, wenn größere Operationen oder wenn spezielle Maßnahmen beim Zahnarzt geplant sind. Dann kann durch eine vorsorgliche Behandlung mit Antibiotika der Infektion direkt vorgebeugt werden.

Zu bedenken ist, dass auch weitere Faktoren das Infektionsrisiko beeinflussen. So kann zum Beispiel ein Piercing zur Infektion führen und Verhaltensweisen wie das Rauchen erhöhen ganz allgemein die Infektneigung. Ergeben sich Hinweise auf eine mögliche Infektion im Bereich der Prothese wie etwa eine Rötung, Schwellung, Überwärmung oder Schmerzen, so sollte unverzüglich ein Arzt konsultiert werden, damit rasch eine effektive Behandlung eingeleitet werden kann.

Eine weitere potenzielle Spätkomplikation ist die Lockerung des Prothesenschaftes, mit dem die Prothese im Knochen verankert ist. Bemerkbar macht sich eine solche Komplikation im Allgemeinen durch Schmerzen



beim Laufen und durch ein Gefühl der Instabilität bei der Bewegung. Durch einen Wechsel des gelockerten Schaftes kann die Komplikation behoben werden.

Ist aufgrund der Lage oder Größe des Tumors eine Amputation unumgänglich, so kann der dadurch bedingte Verlust an Beweglichkeit heutzutage dank der immer besser werdenden Prothesenversorgung meist gut ausgeglichen werden, so dass die Betroffenen ein weitgehend normales Leben führen können. Probleme kann es vor allem in der ersten Zeit nach der Amputation aber durch das Auftreten von Phantomschmerzen geben. Die betroffenen Patienten sollten dann frühzeitig einen versierten Schmerztherapeuten konsultieren.

Biologische Rekonstruktion

Nicht selten kann der durch die Tumoroperation entstehende körperliche Mangel auch ohne Implantation einer Prothese behoben werden. Es kann zum Beispiel quasi ein Ersatz durch eine Transplantation des eigenen Wadenbeins erfolgen. Die Implantation von Knochen eines anderen Menschen (Spenderknochen) hat sich nicht durchsetzen können, da der fremde Knochen oftmals nicht gut einwächst und es zudem zu Infektionen und zu Abstoßungsreaktionen kommen kann. Leider können aber auch beim Einsatz des eigenen Waden-

beins Probleme auftreten. Vergleichsweise gering ist die Gefahr beim Ersatz von Elle oder Speiche im Arm, etwas höher ist das Risiko beim Ersatz des Schienbeins oder des Oberschenkelknochens. In diesen Bereichen heilt der Knochen meist nicht so gut ein, was direkt mit der höheren Belastung auf den Knochen zusammenhängen kann. Es kann daher sein, dass die betroffenen Patienten nicht mit vollem Gewicht auftreten können und gegebenenfalls mit einer Schiene zur Unterstützung versorgt werden müssen. Darüber hinaus gibt es das Operationsverfahren der Umkehrplastik, bei der der Oberschenkel durch den in seiner Achse um 180° gedrehten Unterschenkel ersetzt wird. Durch eine solche Operation wird nach Entfernung eines Oberschenkeltumors „nur“ eine Unterschenkelprothese benötigt.

Nachsorge im Internet

Zur Nachsorge bei Kindern und Jugendlichen nach Krebserkrankung gibt es im Internet Informationen unter www.nachsorge-ist-vorsorge.de sowie unter www.kinderkrebsinfo.de, einem Informationsportal der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie.

Drohen Tumoren in einem anderen Organ?



Eine mögliche weitere Spätkomplikation der zum Teil recht aggressiven Behandlung beim Knochenkrebs kann auch das Auftreten einer grundsätzlich anderen Tumorerkrankung 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 Tumoren bilden. In Abgrenzung zur ursprünglichen Krebserkrankung werden solche Tumoren als „sekundäre maligne Neoplasie“ oder einfacher als Zweitmalignom bezeichnet. Allerdings bilden sich Zweitmalignome nach Abschluss einer Behandlung wegen eines Osteosarkoms oder eines Ewing-Sarkoms nur äußerst selten.

Ein Blick in die Forschung

Entsprechend den Zahlen des Deutschen Kinderkrebsregisters wurde bei 1.188 registrierten Patienten mit einem Osteosarkom bislang nur in 29 Fällen ein Zweitmalignom diagnostiziert. Tritt eine zweite Krebserkrankung auf, so handelt es sich meist um eine Leukämie. Die Leukämien traten jeweils innerhalb der ersten sechs Jahre nach der Ersterkrankung auf. Die übrigen Tumorerkrankungen (Knochtumoren, Hirntumoren, Non-Hodgkin-Lymphome, Weichteiltumoren, Keimzelltumoren, Leberkrebs) entwickelten sich in der Hälfte der Fälle nach mehr als acht Jahren und in drei Fällen sogar erst nach etwa rund 20 Jahren.





Impfschutz nach einer Krebserkrankung



Für Menschen, die eine Krebserkrankung hinter sich haben, ist ein guter Impfschutz mindestens ebenso wichtig wie für andere Menschen. Allerdings kann die Krebserkrankung wie auch die Chemotherapie 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.

Ratsam ist es, zwei bis drei Monate nach Beendigung der Krebsbehandlung eine Kontrolle der Konzentration der jeweiligen Antikörper (Titer) 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 Titerkontrolle impfen, wenn man davon überzeugt ist, der Impfschutz sei verloren worden.

Impfung mit Totimpfstoffen

Ergibt die Untersuchung, 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 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.

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 und Röteln verwendet. Auch bei diesen sind Kombinationsimpfstoffe üblich.

Wichtige Ansprechpartner

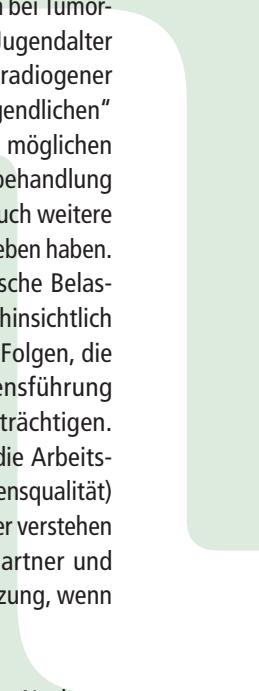
Ansprechpartner Nachsorge

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 von Menschen, die eine Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter überwunden haben, annehmen. In den ersten Kapiteln dieser Broschüre wurden diese Institutionen, die unterschiedliche Schwerpunkte haben, zum Teil bereits vorgestellt. Sie behandeln und betreuen 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 Erlangen erfasst, die durch Bestrahlungen verursachten Spätfolgen bei Tumorerkrankungen im Kindes- und Jugendalter vom „Register zur Erfassung radiogener Spätfolgen bei Kindern und Jugendlichen“ (RISK) in Münster. 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 Münster 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 und Jugendlichen, die an einem Osteosarkom oder einem Ewing-Sarkom erkrankt waren, bei Rückfragen oder auftretenden Problemen selbstverständlich auch in ihrem späteren Leben die jeweilige Therapiestudienleitung, durch die sie betreut wurden, offen.



**Therapiestudienleitung Osteosarkom
Klinikum Stuttgart
Olgahospital –
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin**
Bismarckstraße 8
70176 Stuttgart
coss@olgahospital-stuttgart.de
www.olgahospital-stuttgart.de

**Therapiestudienleitung Ewing-Sarkom
Universitätsklinikum Münster
Pädiatrische Hämatologie und Onkologie**
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster
ewing@uni-muenster.de
www.klinikum.uni-muenster.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

**Late Effects Surveillance System (LESS)
Kinder- und Jugendklinik Erlangen**
Loschgstraße 15
91054 Erlangen
info@nachsorge-ist-vorsorge.de
www.less-studie.de
www.nachsorge-ist-vorsorge.de

**Register zur Erfassung radiogener
Spätfolgen bei Kindern und Jugendlichen (RiSK)
Universitätsklinikum Münster
Klinik für Strahlentherapie, Radioonkologie**
Albert-Schweitzer-Straße 33
48149 Münster
radtox@uni-muenster.de
www.klinikum.uni-muenster.de

**AG Lebensqualität
Klinik und Poliklinik für Kinder- und
Jugendmedizin
Pädiatrische Hämatologie und Onkologie**
Albert-Schweitzer-Straße 33
48149 Münster
padleben@uni-muenster.de
www.klinikum.uni-muenster.de

Ansprechpartner Familien-Rehabilitation

Die Diagnose Krebs verändert nicht nur das Leben des betroffenen Kindes oder Jugendlichen. Das Leben der gesamten Familie ändert sich von einem auf den anderen Tag. Nichts ist mehr wie vorher. Die intensive und zeitaufwändige Therapie – meist verbunden mit langen Krankenhausaufenthalten – macht einen „normalen“ Alltag unmöglich. Meist begleitet ein Elternteil das Kind in die Klinik, während der andere Elternteil weiter dem Beruf nachgeht. Die Betreuung von Geschwisterkindern kommt

dabei leider oft zu kurz.

Neben den organisatorischen Schwierigkeiten macht vielen Familien 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, also darum, dass das normale Zusammenleben wieder ins Lot kommt.

Möglich ist dies durch eine „Familienorientierte Rehabilitation“ (FOR), also durch 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. So können alle gemeinsam neue Energie tanken und „die Akkus wieder füllen“.

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

Klinik Bad Oexen
Oexen 27
32549 Bad Oeynhausen
Tel.: 0 57 31 / 53 70
Fax: 0 57 31 / 53 77 36
klinik@badoexen.de
www.badoexen.de

**Kindernachorgeklinik
Berlin-Brandenburg**
Bussardweg 1
16321 Bernau
Tel.: 0 33 38 / 90 80 20
Fax: 0 33 38 / 90 80 39
info@knkbb.de
www.knkbb.de

Katharinenhöhe Rehabilitationsklinik
Oberkatzensteig 11
78141 Schönwald / Schwarzwald
Tel.: 0 77 23 / 6 50 30
Fax: 0 77 23 / 6 50 31 00
verwaltung@katharinenhoehe.de
www.katharinenhoehe.de

Nachsorgeklinik Tannheim
Gemeindewaldstraße 75
78052 Tannheim
Tel.: 0 77 05 / 92 00
Fax: 0 77 05 / 92 01 99
info@tannheim.de
www.tannheim.de

Syltklinik
Osetal 7
25996 Wenningstedt-Braderup
Tel.: 0 46 51 / 94 90
Fax: 0 46 51 / 94 91 60
info@awo-syltklinik.de
www.awo-syltklinik.de



Glossar

Abstoßungsreaktionen:	Immunreaktionen gegen Organe oder Gewebeteile, die von einem fremden Spender transplantiert wurden
Adriamycin (=Doxorubicin):	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Amenorrhoe:	Ausbleiben der Monatsblutung
Amsacrin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Anamnese:	Befragung des Patienten zu seiner Krankheitsgeschichte durch den Arzt
Anthrazykline:	Gruppe von Medikamenten, die bei der Chemotherapie eingesetzt werden
Antikörper:	Eiweißstoff, der vom Immunsystem gebildet wird und der Immunabwehr dient
Aorta:	Hauptschlagader; großes Blutgefäß, das direkt aus der linken Kammer des Herzens entspringt
Arteriosklerose:	Gefäßverkalkung
Arthrose:	Gelenkverschleiß
Atrium:	Herzvorhof
Audiogramm:	Diagramm, in dem die Ergebnisse eines Hörtests grafisch dargestellt sind
Azoospermie:	völliges Fehlen von Spermien im Ejakulat
Biometrie:	Mathematisches Verfahren zur Beschreibung biologischer Prozesse
Biopsie:	Entnahme und Untersuchung einer Gewebeprobe
Blutplasma:	flüssiger Anteil des Blutes
Blutserum:	Blutplasma, aus dem die Gerinnungsfaktoren entfernt wurden
Busulfan:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Carboplatin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Carmustin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Chemotherapie:	Behandlung einer Erkrankung mit Medikamenten, die synthetisch hergestellt wurden
Chlorambucil:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Cisplatin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Computertomographie (CT):	spezielle Form der Röntgenuntersuchung
Cyclophosphamid:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Cytarabin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Dacarbazin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Daurorubicin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Dilatative Kardiomyopathie:	Erkrankung des Herzmuskels; das Herz ist dabei krankhaft erweitert
Doxorubicin (=Adriamycin):	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Echokardiographie:	Ultraschalluntersuchung des Herzens
Ejakulation:	Samenerguss
Elle:	Unterarmknochen
Endokrinologie:	Fachgebiet der Medizin, das sich mit dem Hormonhaushalt beschäftigt
Elektrokardiographie:	Aufzeichnung der elektrischen Impulse, die am Herzen entstehen
Elektrolyte:	Mineralstoffe wie Magnesium, Kalium, Natrium
Epirubicin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Erythrozyten:	rote Blutkörperchen
Extremitäten:	Arme und Beine
Glomerulus:	Filterelement des Nephrons, aufgebaut aus einem Blutkapillarnäuel und einem siebartigen Element
Gonaden:	Keimdrüsen bzw. Geschlechtsdrüsen, die bei der Frau die Eizellen und beim Mann Spermazellen produzieren
Haarzellen:	spezialisierte Zellen im Innenohr, die für das Hören verantwortlich sind
Hämaturie:	(krankhaftes) Auftreten von Blut im Urin
Hämoglobin:	roter Blutfarbstoff
Herzkranzgefäße:	Blutgefäße, die das Herz mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgen
Hochtonschwerhörigkeit:	Störungen des Hörvermögens im Frequenzbereich von 4 Kilohertz und höher
Hoden:	männliche Keimdrüsen; produzieren Spermazellen
Hormonsubstitution:	Medikamentöser Ausgleich eines Hormonmangels
Hypophyse:	Hirnanhangdrüse; wichtige Hormondrüse im Gehirn
Idarubicin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird

Ifosamid:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Impftiter:	Maß für die Immunität des Körpers gegen eine bestimmte Krankheit nach einer vorausgegangenen Impfung
Implantation:	Einpflanzung
Kardiomyopathie:	Erkrankung des Herzmuskels
Kernspintomographie:	Untersuchungsmethode mit Hilfe von Radiowellen und Magnetfeldern
Leukämie:	bösartige Erkrankung des blutbildenden Systems
Leukozyten:	weiße Blutkörperchen
Lomustin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Mechlorethamin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Melphalan:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Menopause:	Zeitpunkt der letzten spontanen Monatsblutung der Frau
Menstruation:	Monatsblutung
Metastasen:	Tochtergeschwulste, die von bösartigen Tumoren ausgehen
Methotrexat:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Mitoxantron:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Nephron:	Funktionseinheit der Niere; jede Niere enthält etwa eine Million Nephrone
Ödeme:	Wassereinlagerungen im Gewebe
Oligozoospermie:	verminderte Anzahl von Spermien im Ejakulat
Ovarien:	weibliche Keimdrüsen; produzieren Eizellen
Phantomschmerzen:	Schmerzempfindung in einer amputierten Gliedmaße
Procarbazin:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Proteine:	Eiweißstoffe
Proteinurie:	(krankhaft gesteigerte) Ausscheidung von Eiweiß über den Urin
Reversibel:	umkehrbar
Rezidiv:	Wiederauftreten der ursprünglichen Krebserkrankung
Sarkom:	Tumor im Weichteilgewebe
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
Sonographie:	Ultraschalluntersuchung
Speiche:	Unterarmknochen
Spermien:	männliche Keimzellen
Spermatogenese:	Bildung der Spermazellen; findet in den Hodenkanälchen statt
Strahlentherapie:	Krebsbehandlung mit ionisierenden Strahlen
Szintigraphie:	Bildgebendes Verfahren, bei dem radioaktiv markierte Stoffe eingesetzt werden
Tanner-Stadien:	Einteilung der körperlichen Entwicklung; wichtig bei der Beurteilung der Pubertät
Temozolomid:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Testosteron:	Geschlechtshormon
Thiotepa:	Medikament, das bei der Chemotherapie eingesetzt wird
Thrombozyten:	Blutplättchen
Tinnitus:	Störung, bei der die Betroffenen Geräusche im Ohr wahrnehmen, die andere nicht hören
Totimpfstoff:	Impfstoff, der nur vollständig abgetötete Krankheitserreger bzw. nur Bestandteile davon enthält
Transplantation:	Organ- oder Gewebeübertragung
Tubulus:	Nierenkanälchen; bilden einen Teil des Nephrons
Unfruchtbarkeit:	Unfähigkeit, Kinder zu bekommen oder zu zeugen
Ventrikel:	Herzkammer
Wadenbein:	Unterschenkelknochen
Zweitmalignom:	Erneute Krebserkrankung nach Abschluss einer früheren Krebserkrankung
Zyklusanamnese:	Befragung der Patientin über Zeitpunkt, Dauer und Besonderheiten der Monatsblutung
Zytostatika:	„Zellgifte“; spezielle Medikamente, die im Rahmen der Chemotherapie eingesetzt werden

LESS⁺

LATE EFFECTS
SURVEILLANCE SYSTEM

Madeleine Schickedanz-KinderKrebs-Stiftung
Lerchenstraße 83
90768 Fürth-Dambach

Tel.: 0911 / 23 77 36 – 77
Fax: 0911 / 23 77 36 – 36
info@kinderkrebsstiftung-schickedanz.de

Commerzbank AG Konto-Nr. 4 721 500 01 BLZ 760 800 40
Sparkasse Fürth Konto-Nr. 9 038 613 BLZ 762 500 00

ISBN 978-3-9814591-1-1

