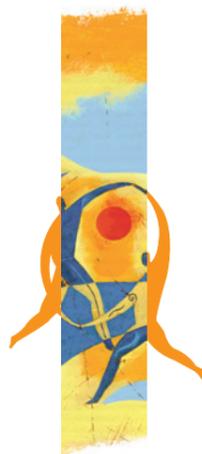




# WISSEN MACHT STARK IHR WEG DURCH DIE CHEMOTHERAPIE

Informationen für Patienten und Angehörige

**AMGEN**<sup>®</sup>  
[www.onkologie.de](http://www.onkologie.de)



## Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	3
<b>Wirkung und Einsatz</b> .....	4
<b>Ablauf</b> .....	6
<b>Nebenwirkungen</b> .....	7
» Übelkeit und Erbrechen .....	9
» Haarausfall .....	13
» Schleimhautveränderungen und -entzündungen .....	15
» Mangel an Blutplättchen .....	16
» Neutropenie – Erhöhtes Infektionsrisiko durch eine geschwächte Immunabwehr .....	17
» Fatigue – Erschöpfung und Müdigkeit .....	21
» <b>Glossar – Fachbegriffe verständlich erklärt</b> .....	26



**Prof. Dr. med.  
Wolfgang Hiddemann**

Direktor der Medizinischen  
Klinik und Poliklinik III des  
Klinikums der Universität  
München-Großhadern

Liebe Leserinnen und Leser,

Vor einer Chemotherapie haben Krebspatientinnen und Krebspatienten große Angst, denn sie kann schwerwiegende Folgen für ihre Lebensqualität haben und ihr äußeres Erscheinungsbild stark verändern. Aber sie kann den Krebs zurückdrängen und Leben verlängern, manchmal sogar Leben retten. Diese günstige Wirkung der Chemotherapie wird oft übersehen, die Angst vor den Nebenwirkungen ist größer als die Angst vor der lebensbedrohlichen Krebserkrankung.

Diese Broschüre möchte Ihnen dabei helfen, ein ausgewogeneres Bild von der Chemotherapie zu bekommen und neben den möglichen Nebenwirkungen die vorteilhaften Effekte der Chemotherapie nicht zu vergessen. In jedem Fall ist es wichtig, sich über die Möglichkeiten der Behandlung und ihre potenziellen Nebenwirkungen zu informieren. So sind Sie in der Lage, sich besser auf die Nebenwirkungen einzustellen und können geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen.

Der Kampf gegen den Krebs ist nicht allein Ihr Kampf. Beziehen Sie Ihre Familie, Freunde und die Sie betreuenden Ärzte in das, was Sie beschäftigt, mit ein und schöpfen Sie Kraft aus ihrer Unterstützung. In dieser Broschüre werden Sie zunächst mit einigen allgemeinen Informationen zur Chemotherapie in das Thema eingeführt. Anschließend werden mögliche Nebenwirkungen und deren Behandlung besprochen.

Ihr

Prof. Dr. med. Wolfgang Hiddemann



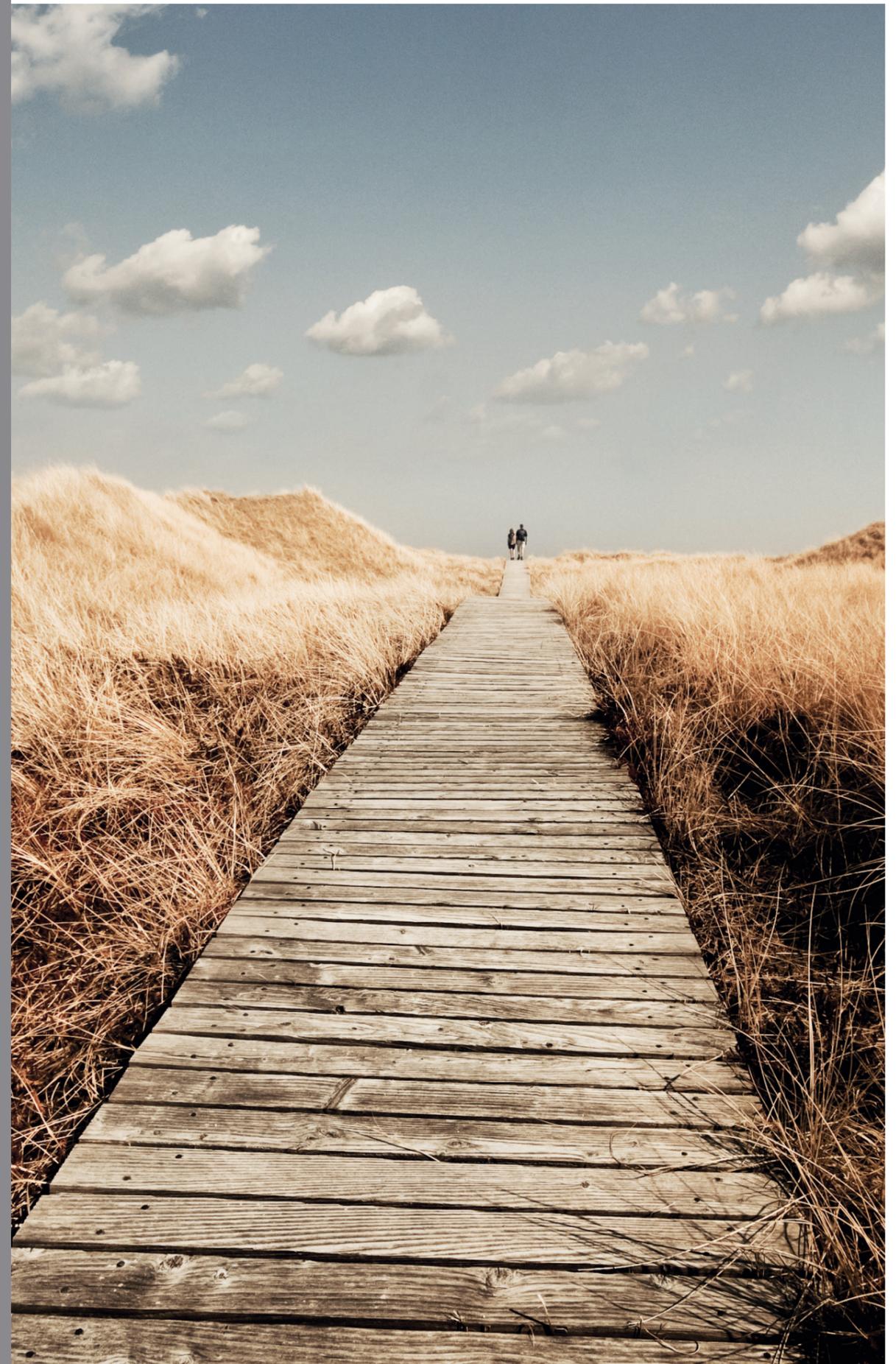
# Wirkung und Einsatz

Unter Chemotherapie versteht man ganz allgemein die medikamentöse Behandlung von Krankheiten durch chemische Substanzen. Im engeren Sinne versteht man darunter die antibiotische Therapie von Infektionen sowie die medikamentöse Therapie von Tumorerkrankungen. Die Chemotherapie hat im Laufe ihrer Geschichte Millionen von Menschenleben gerettet.

Die in einer Chemotherapie eingesetzten Präparate (Zytostatika) sind in der Lage, Tumorzellen zu schädigen und das Wachstum neuer Krebszellen zu verhindern. Dabei wirken sie vor allem auf Zellen, die sich in der Teilungsphase befinden. Bei Krebszellen ist die natürliche Kontrolle der Zellteilung und des Zellwachstums verloren gegangen. Dadurch wächst das Gewebe unkontrolliert: ein Tumor entsteht.

Im gesunden Gewebe läuft die Zellteilung streng reguliert ab, sodass es nicht zu bösartigen Neubildungen kommt. Gesteuert wird dies durch die genetische Information im Kern einer jeden Zelle. Krebszellen haben diese wichtigen Kontrollmechanismen durch krankhafte Veränderungen in der Steuerstelle des Zellkerns verloren. Einige Ursachen dafür sind bekannt, so zum Beispiel UV-Strahlung, radioaktive Strahlung oder auch krebserregende Chemikalien. Bei der Mehrzahl von Tumorerkrankungen ist die Ursache jedoch unbekannt.

Da Zytostatika besonders teilungsaktive Zellen angreifen, trifft eine Chemotherapie also vor allem Krebszellen, jedoch nicht ausschließlich. Sie greift auch gesunde Zellen an, die sich sehr häufig teilen. Zu ihnen gehören die Zellen der Haare, die der Haut oder die des blutbildenden Knochenmarks. Dadurch entstehen die Nebenwirkungen der Chemotherapie.



## Ablauf

Die Chemotherapie ist eine systemische Behandlung, das heißt, sie wird im gesamten Körper wirksam. Diese Therapieform ist dann erforderlich, wenn sich die Tumorerkrankung über ein begrenztes Stadium hinaus weiter ausgebreitet und Tochterabsiedlungen (Metastasen) gebildet hat.

Eine Chemotherapie kann aber auch in begrenzten Tumorstadien notwendig sein. Nachdem zunächst eine Operation durchgeführt wurde, können sich im Körper noch restliche Tumorzellen ausgesät haben, die durch bildgebende Verfahren wie Röntgenuntersuchung oder Computertomographie nicht erkannt werden können. In diesen Fällen dient eine Chemotherapie als Ergänzung zur Vernichtung der Tumorzellen. Sie wird durchgeführt, um die Heilungschancen zu verbessern, was man in der Fachsprache als »adjuvante Therapie« bezeichnet.

Leukämien und maligne Lymphome, also bösartige Erkrankungen des blutbildenden Systems und der Lymphknoten, sind systemische Erkrankungen. Sie betreffen den gesamten Körper, da Blut und Lymphe ständig im Organismus zirkulieren. Bei ihnen ist daher immer eine Chemotherapie notwendig.

Die Chemotherapie ist eine Intervallbehandlung. Auf Behandlungsphasen folgen Behandlungspausen. Diese Abfolge wird als Zyklus bezeichnet. Die chemotherapeutischen Medikamente können in Form von Tabletten oder als intravenöse Infusion verabreicht werden. In den Behandlungspausen bekommt der Körper die Möglichkeit, angegriffenes gesundes Gewebe zu regenerieren. Gesunde Zellen sind nämlich im Gegensatz zu Krebszellen in der Lage, Schäden an ihrer Erbinformation zu erkennen und zu beheben.

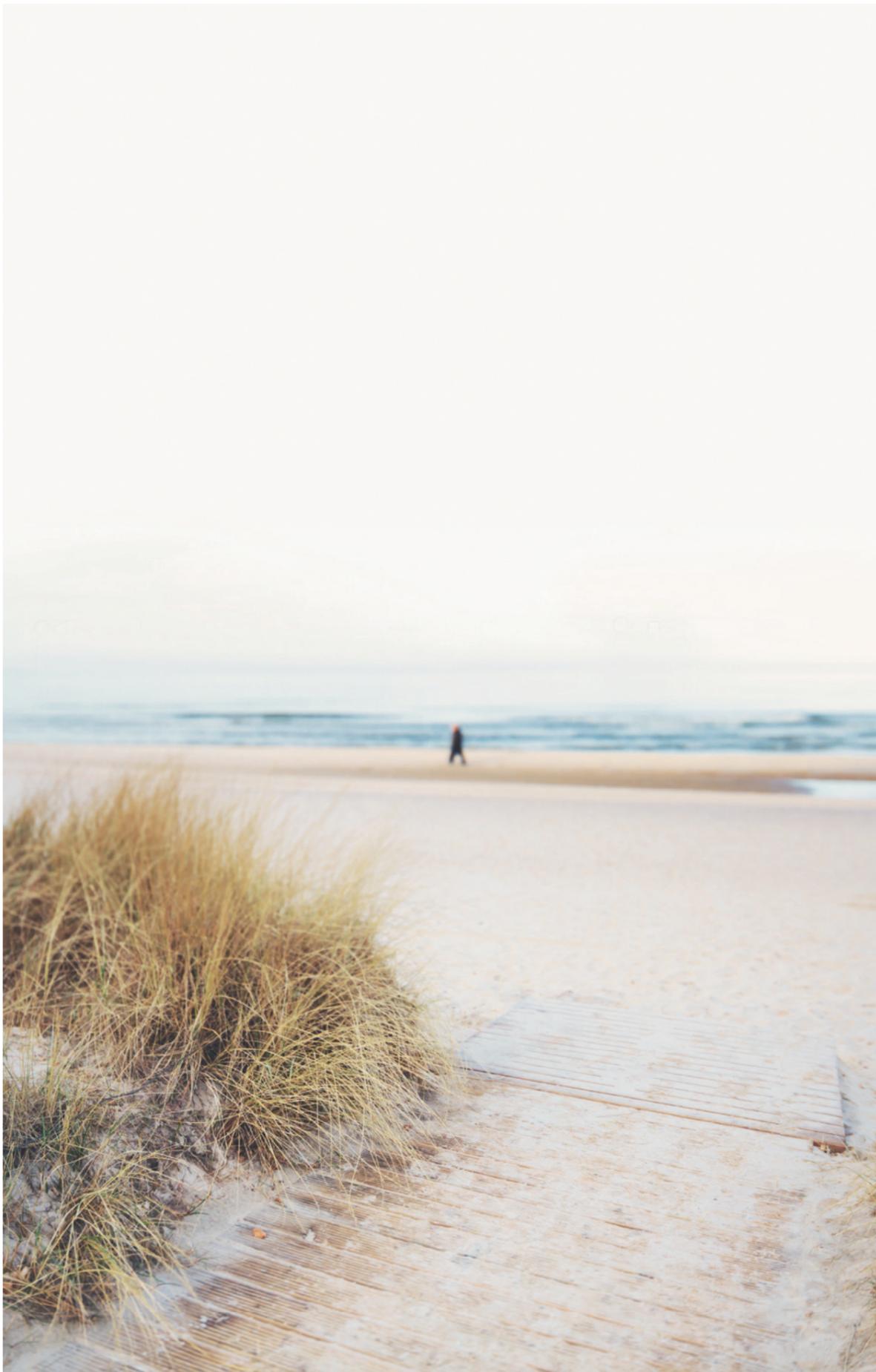
## Nebenwirkungen

Besonders die Zellen der Haut, der Haare, der Schleimhäute und des Knochenmarks teilen sich – wie die Krebszellen – sehr häufig. Daher werden sie durch die Chemotherapie angegriffen. So kommt es zu einer Wachstums- hemmung dieser Zellen und zu den bekannten Nebenwirkungen:

- » Übelkeit und Erbrechen
- » Haarausfall
- » Schleimhautveränderungen und -entzündungen
- » Störung der Blutbildung
- » erhöhtes Infektionsrisiko/Neutropenie
- » Müdigkeit/Fatigue

Diese Nebenwirkungen sind jedoch teilweise vermeidbar oder können durch unterstützende Medikamente gelindert werden. Diese Medikamente helfen Ihnen dabei, Ihre Chemotherapie so effektiv, schnell und verträglich wie möglich zu gestalten. Die im Laufe einer Chemotherapie möglichen Nebenwirkungen sind unter anderem abhängig von den eingesetzten Zytostatika, ihrer Dosis sowie der Verabreichungsdauer. Eine wichtige Rolle spielt natürlich außerdem die allgemeine psychische und körperliche Verfassung der Patientinnen und Patienten.





# Übelkeit und Erbrechen

Im Laufe einer Chemotherapie kann es dazu kommen, dass Sie sich schwach und schlecht fühlen und erbrechen müssen. Diese Symptome können sowohl vor, während oder nach der Einnahme der Zytostatika auftreten. Sie beeinträchtigen Ihr Wohlbefinden und wecken eventuell den Wunsch nach einer Pause oder sogar nach einem Behandlungsabbruch. Dadurch wird der Erfolg der Therapie möglicherweise erheblich beeinträchtigt. Zögern Sie deshalb nicht, solche Beschwerden sofort Ihrem behandelnden Arzt mitzuteilen. Möglicherweise ist es im Falle Ihrer Chemotherapie besser, bereits vorsorglich medikamentös zu behandeln. Sprechen Sie auch hier mit Ihrem behandelnden Arzt.

## Die Ursachen

Als Ursachen für Übelkeit und Erbrechen kommen verschiedene Faktoren in Frage. Zum einen können Beschwerden durch die Zytostatika, zum anderen durch den Tumor selbst ausgelöst werden. Je nach Größe des Tumors und seiner Bösartigkeit, kann es zu Stoffwechselstörungen und Appetitlosigkeit kommen. Auch weitere, im Rahmen einer Chemotherapie eingenommene Medikamente können Übelkeit und Erbrechen verursachen. Fachleute unterscheiden verschiedene Formen von Übelkeit nach der Ausprägung und dem Zeitpunkt des Auftretens:

- » akute Beschwerden
- » verzögerte Beschwerden
- » den sogenannten antizipatorischen oder vorwegnehmenden Typ von Übelkeit
- » chronische Formen

Die Schwere und Art der Symptome sind hauptsächlich von der Art des Zytostatikums oder der Kombination der Zytostatika abhängig. Bei akuten Beschwerden treten die Symptome innerhalb von 24 Stunden nach Zytostatikagabe ein. Verzögerte Beschwerden hingegen treten erst später als 24 Stunden



nach Zytostatikagabe auf. Bei der antizipatorischen Übelkeit wiederum entsteht Übelkeit, indem das Gehirn vorhergehende Erfahrungen miteinander verknüpft. Akute wie verzögerte Übelkeit im Zusammenhang mit einer Chemotherapie können folgenden Mechanismus in Gang setzen: Nach einigen Zytostatikagaben »lernt« das Brechzentrum im Gehirn den Zusammenhang mit Gerüchen, Örtlichkeiten und Begleitumständen der Übelkeit erzeugenden Therapie – es wird »konditioniert«. So ist es möglich, dass später schon der Geruch eines Krankenhauses beim Patienten Übelkeit auslösen kann.

### Die Therapie

Sowohl das akute, als auch das verzögerte Erbrechen bei Chemotherapie können durch zwei Möglichkeiten behandelt werden. Beide Behandlungsarten setzen am »Mechanismus« an, der die Übelkeit entstehen lässt. Bei der ersten Therapieoption wird das sogenannte »Brechzentrum« im Gehirn ausgeschaltet. Körper eigene Botenstoffe (Serotonine) lösen Übelkeit aus, indem sie im Gehirn das »Brechzentrum« aktivieren. Somit wird der Brechreiz ausgelöst. Dieser Reflex ist an und für sich lebenswichtig und dient beispielsweise bei Magen-Darm-Verstimmungen einer schnellen Ausscheidung von Giftstoffen. Werden jedoch durch die Chemotherapie die Zellen der Darm-Schleimhaut geschädigt, kommt es bei ihrem Zerfall zur erhöhten Ausschüttung von Serotonin. Dies löst Übelkeit aus, die nicht dem Schutz des Körpers dient, sondern eine unangenehme und nicht erwünschte Nebenwirkung darstellt. Medikamente gegen Übelkeit werden als »Antiemetika« bezeichnet, meist handelt es sich um Serotonin-Gegenspieler. Sie sind in der Lage, die Botenstoffe zu neutralisieren. So wird weder das Brechzentrum aktiviert, noch der Brechreiz ausgelöst.

Antiemetika können in Form von Tropfen, Tabletten oder Infusionen verabreicht werden. Auch ein prophylaktischer Einsatz ist möglich. Die Nebenwirkungen der antiemetischen Mittel sind im Vergleich zu Übelkeit und Brechreiz meist harmlos. In Abhängigkeit der Substanz können vor allem Müdigkeit, Kopfschmerzen und eine verstärkte oder auch verlangsamte Verdauung auftreten.

An der Entstehung von Übelkeit sind neben dem Brechzentrum verschiedene Botenstoffe beteiligt, sie übermitteln Signale. An dieser Signalkette setzt die

zweite Behandlungsmöglichkeit an. Durch die Gabe von Kortison kann die Übermittlung der Signale gestört und somit die Übelkeit vermieden werden. Auch hier ist ein prophylaktischer Einsatz zu Beginn der Chemotherapie möglich.

Um dem Entstehen von antizipatorischem Erbrechen vorzubeugen, welches mit Medikamenten nur noch schwer zu beeinflussen ist, ist es wichtig, dass der Einsatz der Medikamente gegen Übelkeit bereits prophylaktisch erfolgt. Bei der Therapie des antizipatorischen Erbrechens helfen Medikamente nur indirekt. Durch die Einnahme von angstlösenden/beruhigenden Medikamenten wird der Kreislauf aus Übelkeit, Angst und erlernter Übelkeit gestoppt. Eine Verbesserung der Situation gelingt auch oft durch die Anwendung von Entspannungstechniken. Patienten, die bei sich selbst antizipatorisches Erbrechen beobachten, sollten möglichst frühzeitig nach entsprechenden Schulungen und eventuell nach psychologischer Betreuung fragen.

### Allgemeine Tipps

- Achtung: Bei häufigem Erbrechen kann es zur Austrocknung kommen, achten Sie daher auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr.
- Sorgen Sie für Ruhe und Entspannung.
- Atmen Sie bei aufkommen dem Übelkeitsgefühl mehrmals tief ein und aus.
- Essen Sie nur, worauf Sie gerade wirklich Lust haben, im Zweifelsfall leichte Kost wie Zwieback und trockenen Toast.
- Vermeiden Sie stark zucker- und fettreiche Speisen.
- Tragen Sie weite Kleidung, um Ihren Magen nicht zu schnüren.
- Nach dem Erbrechen ist eine sorgfältige Mundpflege zum Schutz der Schleimhaut und Zähne wichtig.
- Ingwer wird ebenfalls gegen Übelkeit empfohlen. Es ist der Wurzelstock der tropischen Pflanze *Zingiber officinalis*. Er enthält viele ätherische Öle, wie z. B. Gingerole, diese wirken antiemetisch. Ingwer gibt es in vielen Formen, beispielsweise frisch für die Zubereitung von Tee oder in Form von Kapseln zum Einnehmen.





## Haarausfall

Die Zellen, die das Haar in der Kopfhaut verankern, sind – wie die Krebszellen – sehr teilungsaktiv. Somit können sie eventuell durch Zytostatika angegriffen und geschädigt werden. Die Folge ist Haarausfall. Für Patientinnen und Patienten ist der Verlust der Haare der Moment, in dem die Krankheit nach außen sichtbar wird. Oft greift diese Veränderung des Aussehens die Psyche stark an. Die Betroffenen fühlen sich bloßgestellt und isolieren sich. Doch es ist wichtig für den Heilungsprozess, am täglichen Leben teilzunehmen.

Ob es zu Haarausfall kommt oder nicht, hängt von mehreren Faktoren ab. Zum einen von der Art des Zytostatikums, zum anderen von der Dosis der eingesetzten Medikamente. Je nach Dosis fällt das Haar teilweise oder komplett aus. Weiterhin spielt es eine Rolle, ob ein Zytostatikum einzeln (hier spricht man von Monotherapie) oder in Form einer Kombination von verschiedenen Zytostatika (Polytherapie) verabreicht wird. Bei Einsatz mehrerer Zytostatika fällt der Haarausfall oft stärker aus.

Betroffen ist vor allen Dingen das Kopfhaar. Bei einigen Zytostatika können zusätzlich auch Wimpern, Augenbrauen, Achselbehaarung und auch Schamhaar ausfallen. Der Haarausfall setzt meist drei bis sechs Wochen nach Therapiebeginn ein. Er ist jedoch reversibel, und so beginnen etwa ein bis zwei Wochen nach dem letzten Zyklus die Haare wieder zu wachsen. Nur bei Augenbrauen und Wimpern kann es bis zu zehn Monaten dauern. Die Zeit ohne Haar überbrücken viele Betroffene mit Perücken, Hüten oder Tüchern.

Bei Perücken gibt es hohe Qualitäts- und Preisunterschiede. Preislich liegen Kunsthaarperücken bei ca. 400 bis 700 Euro und Echthaarperücken bei ca. 1.200 bis 2.000 Euro. Echthaarperücken werden zumeist maßangefertigt. Die relativ günstigen Kunsthaarperücken werden von der Krankenkasse übernommen, Echthaarperücken leider nur teilweise erstattet, selten komplett. Gute Perücken sind heutzutage kaum mehr vom eigenen Haar zu unterscheiden, erhältlich sind sie in guten Fachgeschäften. Bei einer hochwertigen Perücke



ist der Haaransatz für Außenstehende nicht sichtbar. Sie sollten mit ihr auch problemlos Sport treiben können. Wenn Sie mit dem Verlust Ihrer Haare rechnen müssen, ist es sinnvoll, sich schon zuvor ein Rezept zu besorgen und eine Perücke auszusuchen. So kann diese am besten in Haarfarbe und Schnitt Ihrem natürlichen Haar angeglichen werden.

Wirksame Medikamente zum Einnehmen gegen den Haarausfall gibt es derzeit noch nicht. Viele getestete Substanzen zeigten schon nach kurzer Zeit erhebliche Nebenwirkungen, sodass sie nicht weiterentwickelt wurden. Manche Arztpraxen und Kliniken bieten sogenannte Kühlhauben an. Diese werden während der Chemotherapie-Behandlung aufgesetzt. Durch die Kälte wird die Durchblutung der Kopfhaut gesenkt, somit soll die Ansammlung von Zytostatika in den Haarzellen verhindert werden und damit der Ausfall der Haare. Der Erfolg dieser Kühlhauben ist jedoch sehr gering.

### Wenn Ihnen Haarausfall bevorstehen könnte:

- Schneiden Sie es vor dem Ausfall kurz, dies erleichtert den »Abschied«.
- Gehen Sie behutsam mit Ihrem Haar um, verwenden Sie milde Shampoos und weiche Bürsten.
- Denken Sie über das Tragen von Haarersatz oder Tüchern nach.

## Schleimhautveränderungen und -entzündungen

Auch die Schleimhautzellen in Mund, Rachen und Darm sind sehr teilungsaktiv. Daher können sie durch Zytostatika geschädigt werden. Es entstehen wunde Flächen, die beispielsweise im Mund zu starken Schmerzen führen und die Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme erschweren. Bakterien können leichter in die geschädigten Flächen eindringen und Entzündungen verursachen. Eine Entzündung der Schleimhaut in Mundhöhle oder Darmtrakt bezeichnet man als Mukositis.

### Die folgenden Anregungen können zur Erleichterung Ihrer Beschwerden beitragen:

- Achten Sie auf eine gute Mundhygiene und benutzen Sie eine weiche Zahnbürste.
- Gurgeln Sie mit Kamillen- oder Salbeiextrakten, beide haben eine entzündungshemmende Wirkung.
- Spülungen mit Chlorhexidin-Präparaten haben eine antimikrobielle Wirkung.
- Vermeiden Sie salzhaltige Kost, Zitrusfrüchte, Tomaten, hartschalige Früchte sowie sehr scharfe Gerichte. Dies alles reizt Ihre Mundschleimhaut unnötig.
- Nehmen Sie kleine Bissen zu sich und kauen Sie langsam.
- Essen und trinken Sie nicht zu heiß.





## Mangel an Blutplättchen

Die Blutplättchen (Thrombozyten) zirkulieren im Blut und sind maßgeblich an der Blutstillung beteiligt. Nach dem Aufspüren einer Gefäßverletzung bilden die Blutplättchen einen Pfropf, um die Verletzung zu schließen. Äußerlich zeigt sich dieser durch eine »Kruste«. Thrombozyten werden im Knochenmark gebildet. Sie sind ebenfalls sehr teilungsaktiv und können daher durch Zytostatika geschädigt werden. Folglich wird die Neubildung von Thrombozyten unter Chemotherapie meistens beeinträchtigt und es kommt zu einem Mangel an Blutplättchen (Thrombozytopenie). Die Symptome hierfür sind spontane Blutungen wie z. B. Nasenbluten. Sie dauern durch die eingeschränkte Blutgerinnung länger als normal. Bei starken Thrombozytopenien kann durch Plättchentransfusionen der Spiegel angehoben werden, um so die Blutgerinnungsfähigkeit zu unterstützen.

## Neutropenie – erhöhtes Infektionsrisiko durch eine geschwächte Immunabwehr

Unser Körper muss sich ständig mit Krankheitserregern (Viren, Pilze, Bakterien) auseinandersetzen. Sie sind in der Luft, die wir atmen, auf Gegenständen und Händen. Über natürliche Körperöffnungen und Wunden können die Krankheitserreger in den Körper gelangen.

Der Mensch ist ihnen jedoch keineswegs schutzlos ausgeliefert. Normalerweise verfügt er über ein gut funktionierendes Abwehrsystem (Immunsystem). Einen Bestandteil dieses Abwehrsystems bilden die weißen Blutkörperchen. Unter dem Begriff »weiße Blutkörperchen« (Leukozyten) werden mehrere unterschiedliche Zelltypen zusammengefasst. Es handelt sich um verschiedene Arten von Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten. Gemeinsam sind diese Zellen für die Abwehr von Krankheitserregern zuständig.

### Neutrophile Granulozyten

Eine hierbei besonders wichtige Untergruppe sind die neutrophilen Granulozyten. Sie werden auch »Fresszellen« genannt und sind die häufigste Art der weißen Blutkörperchen. Ähnlich einem mobilen Einsatzkommando patrouillieren sie im Blut und haften an Organoberflächen in »Hab-Acht-Stellung«.

Dringen Krankheitserreger in den Organismus ein, erfolgt – durch chemische Signale vermittelt – eine Art Notruf. Die neutrophilen Granulozyten wandern daraufhin zum Ort des Geschehens und vernichten die Erreger durch »Aufessen« (Phagozytose). Nur durch eine ausreichende Menge an Fresszellen kann eine schlagkräftige Abwehr gewährleistet werden.



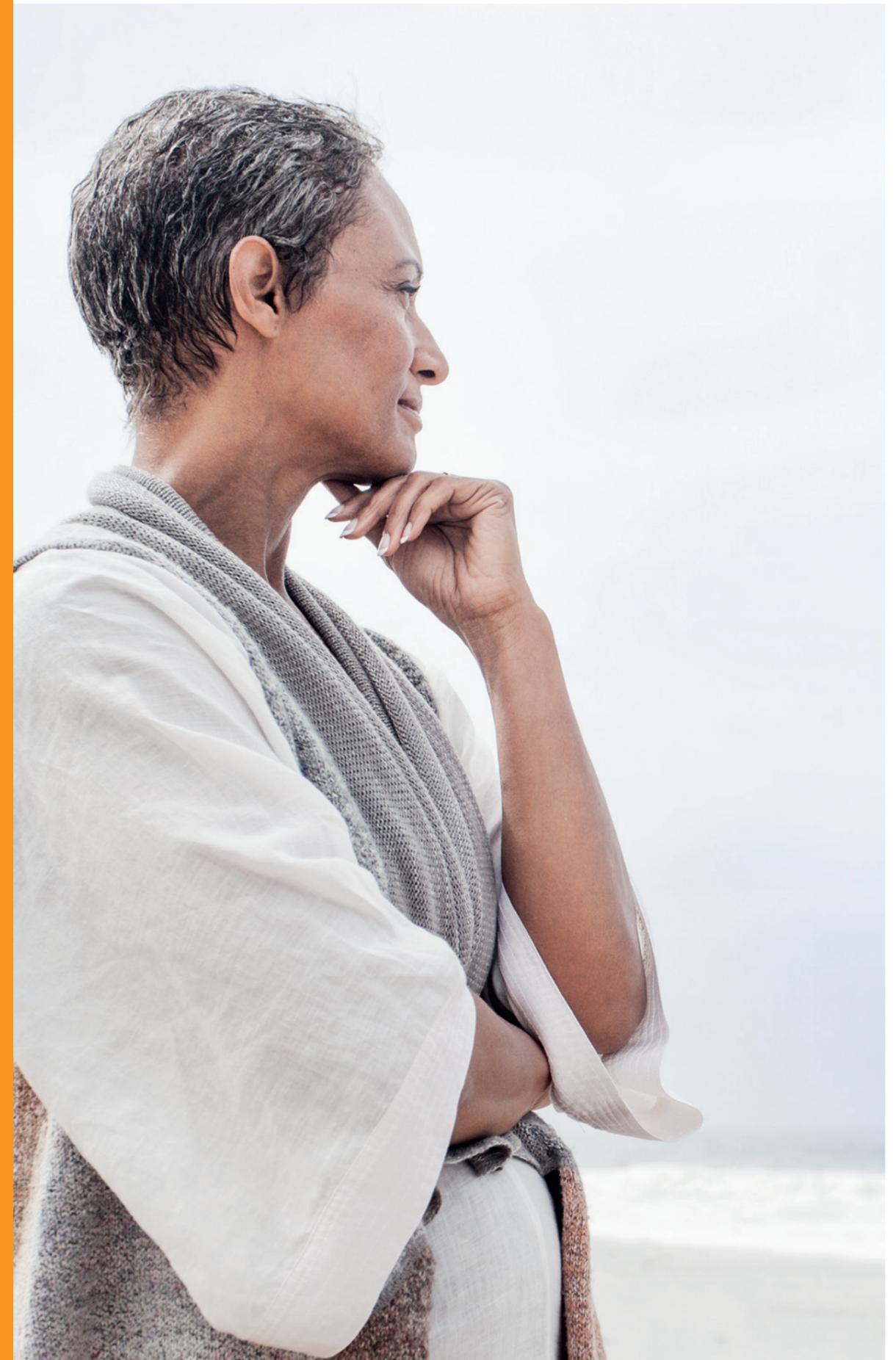
Die Bildung der weißen Blutkörperchen erfolgt im Knochenmark. Bis zur fertigen Zelle vergehen etwa 10 bis 14 Tage. Die weißen Blutkörperchen sind jedoch im Blut nur wenige Stunden einsatzbereit, anschließend müssen sie durch neue Zellen ersetzt werden. Daher ist eine ständige, lebenslange Neubildung unabdingbar, um sich vor Infektionen zu schützen. Bei einem gesunden Menschen werden im Knochenmark pro Minute etwa 100 Millionen neutrophile Granulozyten gebildet. Die Steuerung erfolgt über sogenannte Wachstumsfaktoren. Im englischen Sprachgebrauch werden diese Wachstumsfaktoren als »Kolonien-stimulierende Faktoren« (Colony Stimulating Factors/ »G-CSF«) bezeichnet.

### Neutropenie

Einen Mangel an neutrophilen Granulozyten nennt man Neutropenie. Dieser Mangel kann verschiedene Ursachen haben. Neben angeborenen oder erworbenen Defekten (z. B. AIDS, Leukämie) kann auch die Chemotherapie zu einer Neutropenie führen. Grund dafür ist die Wirkungsweise der Medikamente, die bei der Chemotherapie zum Einsatz kommen. Zytostatika wirken auch auf gesunde teilungsaktive Zellen. Zu ihnen gehört u. a. das Knochenmark. Durch eine Knochenmarksschädigung während einer Chemotherapie kann daher die Bildung der neutrophilen Granulozyten stark gehemmt sein.

Da durch den Mangel an Fresszellen die Abwehr von Krankheitserregern zusammenbricht, sind Infektionen die klinisch schwerwiegendsten Folgen der Neutropenie. Infektionen während einer Chemotherapie können sich bis zu einer Sepsis ausweiten und lebensbedrohliche Ausmaße annehmen: Der nächste Chemotherapie-Zyklus muss verschoben bzw. die Dosis reduziert werden. Beides kann den Erfolg der Therapie beeinträchtigen. Daher sollte alles zur Vermeidung von Infektionen getan werden.

Über drohende oder bereits bestehende Neutropenien gibt ein Blutbild Auskunft. Hierbei werden u. a. die in einem Mikroliter Blut befindlichen Zellen gezählt. Das Blut eines gesunden Menschen enthält normalerweise ca. 9.000 neutrophile Granulozyten pro Mikroliter. Bei Werten von unter 2.000 bzw. 1.000 Zellen pro Mikroliter spricht man von Neutropenie bzw. schwerer Neutropenie.



### Was sind Anzeichen für eine Infektion und wie kann man sie behandeln?

Während einer Chemotherapie ist es wichtig, dass Sie in Ihrem täglichen Leben besonders auf sich achten und Ihr Wohlbefinden überprüfen. Sollten jedoch die unten stehenden Beschwerden auftreten, ist es ratsam, sich umgehend mit Ihrem Arzt in Verbindung zu setzen. Hierbei spielt es keine Rolle, wie gering die Ausprägung der Symptome ist.

Einer Forschergruppe gelang es 1986, einen Wachstumsfaktor für die Bildung einer Untergruppe der weißen Blutkörperchen, den neutrophilen Granulozyten, biotechnologisch herzustellen. Dieser kann bei einer Neutropenie das Wachstum der neutrophilen Granulozyten anregen. Ein Mangel an neutrophilen Granulozyten bedeutet für das Abwehrsystem des Menschen eine massive Schwächung. Die größte Gefahr besteht dabei in der Entstehung einer Sepsis – einer Allgemeininfektion – die sich über das Blut in alle Organe verteilen und lebensbedrohlich sein kann. Der Wirkstoff soll die Bildung der Abwehrzellen stimulieren und somit das Risiko einer Neutropenie senken, beziehungsweise das Ausmaß einer bereits bestehenden Neutropenie reduzieren.

Wie Sie bereits erfahren haben, können Zytostatika ebenfalls die Zellen der Mund- und Darmschleimhaut schädigen und so zu entzündlichen Veränderungen führen (Mukositis). Schleimhäute sind Barrieren für Krankheitserreger. Werden sie schwer geschädigt, bricht ihre Schutzfunktion zusammen und die Erreger gelangen in die Blutbahn. Neben der Beeinträchtigung durch Schmerzen haben Patienten mit Neutropenie und Mukositis daher ein erhöhtes Infektionsrisiko.

#### Anzeichen für eine Infektion:

- erhöhte Körpertemperatur
- Schüttelfrost
- Brennen oder Schmerzen beim Wasserlassen
- Durchfall
- Husten, Atemnot
- Schmerzen beim Schlucken, Halsentzündungen (Angina)
- Blutungen
- Veränderungen an Haut und Schleimhaut
- Bewusstseinsstörungen

## Fatigue – Erschöpfung und Müdigkeit

Viele Patienten fühlen sich andauernd abgeschlagen und matt, ohne eine rechte Erklärung dafür zu haben. Sie schämen sich oftmals für ihre eingeschränkte Leistungsfähigkeit, da ihnen die Ursachen dafür meist unbekannt sind. Bei vielen von ihnen ist das sogenannte Fatigue-Syndrom (sprich: Fatieg) die Ursache. Der Begriff Fatigue kommt aus dem Französischen und bedeutet Müdigkeit, Erschöpfung.

An und für sich ist Erschöpfung eine natürliche Schutzfunktion des Körpers. Er reagiert so auf Belastungen und meldet sein Ruhebedürfnis. Durch Schlaf ist der Mensch normalerweise in der Lage, seine Leistungsfähigkeit wiederherzustellen. Nicht so beim Fatigue-Syndrom. Trotz ausreichender Schlaf- und Ruhephasen fühlen sich die Betroffenen antriebslos und erschöpft. Die Bewältigung des Alltags fällt ihnen zunehmend schwerer. Eine weitere mögliche Folge sind Depressionen.

Für Krebspatienten und deren Angehörige, die sich ohnehin schon in einem seelischen Ausnahmezustand befinden, ist Fatigue eine zusätzliche starke Belastung, die es nach Möglichkeit zu beseitigen gilt. Je nach Tumorart leiden etwa 60 bis 90 % aller Patienten darunter. Viele erleben die anhaltende Erschöpfung verglichen mit den Tumorschmerzen sogar als die größere Beeinträchtigung ihres täglichen Lebens. Erstaunlicherweise wurde Fatigue in der Vergangenheit nur ungenügend anerkannt und thematisiert.

### Was sind die Ursachen des Fatigue-Syndroms?

Viele Onkologen gehen davon aus, dass mehrere Faktoren an der Entstehung des Fatigue-Syndroms beteiligt sind. Als gesichert wird mittlerweile angenommen, dass es einen Zusammenhang zwischen einer durch die Chemotherapie bedingten Blutarmut (Anämie) und Fatigue gibt.





So wie die weißen Blutkörperchen unabdingbar für die Abwehr von Krankheitserregern sind, sind rote Blutkörperchen (Erythrozyten) unverzichtbar für die Versorgung des Körpers mit Sauerstoff. Haben Sie zu wenig rote Blutkörperchen, leiden Sie unter Blutarmut und Ihr Körper ist unterversorgt mit Sauerstoff.

### Wie können rote Blutkörperchen Sauerstoff transportieren?

Rote Blutkörperchen enthalten den roten Blutfarbstoff Hämoglobin (Hb), der in der Lage ist, Sauerstoff zu binden. Die Aufnahme des Sauerstoffs erfolgt beim Einatmen in der Lunge. Durch die anschließende Zirkulation der roten Blutkörperchen im Blut kann der gesamte Körper mit Sauerstoff versorgt werden. Um leistungsfähig zu sein, benötigt der Körper eine ausreichende Sauerstoffversorgung. Durch Sauerstoffmangel wird sein Leistungsvermögen stark herabgesetzt.

Die Lebensdauer eines roten Blutkörperchens beträgt ca. 120 Tage. Sie müssen daher ständig neu gebildet werden. Bei einem gesunden Menschen werden stündlich etwa zehn Milliarden alte oder defekte Blutzellen aus dem Organismus entfernt. Die Neubildung der Erythrozyten erfolgt im Knochenmark. Hierbei spielt ein Wachstumsfaktor eine wichtige Rolle. Es handelt sich um

das Hormon Erythropoetin. Erythropoetin regt die Bildung und Reifung der Erythrozyten an. Der größte Teil dieses Wachstumsfaktors wird von den Nieren gebildet. Die Nieren sind in der Lage, den Sauerstoffgehalt des Blutes zu messen. Bei einem niedrigen Sauerstoffgehalt wird das Hormon ins Blut ausgeschüttet. Mit dem Blutstrom gelangt das Erythropoetin zum Knochenmark und regt dort die Bildung der roten Blutkörperchen an.

Blutarmut kann bei Tumorpatienten verschiedene Gründe haben.

### Therapie der Anämie

Früher wurden zur Linderung von Anämien oft Bluttransfusionen verabreicht, d. h. die Gabe von roten Blutkörperchen aus Spenderblut. Diese Art der Therapie zeigt einen schnellen Erfolg, der jedoch nicht lange anhält. Denn Erythrozyten haben nur eine relativ kurze Lebensdauer. Außerdem bergen Transfusionen das Risiko einer Infektion und anderer unerwünschter Transfusionsreaktionen. Bluttransfusionen werden daher u. a. eingesetzt, wenn der Hb-Wert sehr niedrig ist ( $Hb \leq 8 \text{ g/dl}$ ) und schnell wieder angehoben werden muss.

Alternativ dazu kann man blutbildende Hormone mittlerweile auch biotechnologisch herstellen und bei Patienten anwenden. Sie wirken wie die natürlichen Wachstumsfaktoren und regen die Bildung roter Blutkörperchen an. Diese Therapie erzielt meist langfristige Erfolge, da sie bei der körpereigenen Bildung der roten Blutkörperchen ansetzt.

### Die wichtigsten Gründe für Blutarmut:

- Eisenmangel: Eisen ist ein lebenswichtiges Spurenelement, das eine entscheidende Rolle beim Sauerstofftransport im Blut spielt.
- Schädigung von Knochenmarkszellen durch Zytostatika oder durch den Krebs selbst:
- Die Bildung der roten Blutkörperchen wird damit gehemmt.
- Mangel an Erythropoetin: Er entsteht aus einer durch die Chemotherapie oder den Krebs bedingten Schädigung der Niere.



Mehr Erythrozyten im Blut können eine größere Menge Sauerstoff transportieren. Die Anhebung des Hb-Wertes hat einen positiven Effekt auf die Lebensqualität des Patienten. Symptome reduzieren sich merklich, die Leistungsfähigkeit steigt.

### Die folgenden Tipps helfen Ihnen, mit den Auswirkungen des Fatigue-Syndroms besser umzugehen:

- Teilen Sie Ihre Kräfte ein! Das Führen eines Tagebuches hilft, die besten Tageszeiten für Aktivitäten oder Belastungen zu ermitteln.
- Planen Sie den Ablauf eines Tages voraus. Erledigen Sie zuerst die Dinge, die Ihnen besonders wichtig sind. Legen Sie zwischendurch immer wieder kurze Ruhepausen ein.
- Scheuen Sie sich nicht, verstärkt die Hilfe anderer in Anspruch zu nehmen.
- Stecken Sie sich realistische Ziele und versuchen Sie, Ihre eingeschränkte Leistungsfähigkeit zu akzeptieren.
- Es ist wichtig, dass Sie gut schlafen. Raumtemperatur, Geräusche, anwesende Personen oder vorausgegangene Mahlzeiten können Ihre Einschlafphase beeinträchtigen. Versuchen Sie, optimale Bedingungen herzustellen. Machen Sie ein kurzes Nickerchen, wenn Sie tagsüber schläfrig werden.
- Eine gesunde Ernährung trägt zu Ihrem Wohlbefinden bei. Versorgen Sie daher Ihren Körper ausreichend mit Vitaminen und Spurenelementen. Essen Sie lieber mehrere kleine Mahlzeiten als wenige große. Achten Sie darauf, dass Sie ausreichend trinken.
- Damit Sie sich entspannen und Kraft schöpfen können, ist es wichtig, die Krankheit manchmal »beiseite« zu legen. Räumen Sie daher ablenkenden Beschäftigungen wie Lesen, Musikhören, Reden und Spaziergehen genug Zeit ein.

## An sich selbst glauben

Wir wünschen Ihnen viel Kraft während der nächsten Wochen und Monate. Verlieren Sie bei aller Anstrengung nicht den Glauben an sich selbst – er ist sehr wichtig, um Ihren Weg zu meistern!



# Glossar – Fachbegriffe verständlich erklärt

**Anämie:** wörtlich Blutarmut, meint jedoch den Mangel an roten Blutkörperchen → Erythrozyten.

**benigne:** gutartig.

**Blutbild:** Blutuntersuchung, bei der u. a. die Anzahl der verschiedenen Zelltypen im Blut bestimmt wird. Bei Krebserkrankungen fallen die Mengen oft unter die Normalwerte. Wichtiges Mittel zur Diagnose von → Neutropenien oder → Anämien.

**Chemotherapie:** medikamentöse Behandlung einer Infektions- oder Krebserkrankung mit → Zytostatika.

**Erythropoese:** Prozess der Bildung und Entwicklung von → Erythrozyten im Knochenmark. Die Erythropoese wird u. a. durch den Blutwachstumsfaktor → Erythropoetin stimuliert.

**Erythropoetin:** von Nierenzellen gebildeter Blutwachstumsfaktor, der die Bildung roter Blutkörperchen → Erythrozyten im → Knochenmark anregt.

**Erythrozyten:** rote Blutkörperchen. Die roten Blutkörperchen besitzen den Farbstoff → Hämoglobin und sind daher in der Lage, Sauerstoff zu transportieren. Ein Mangel an Erythrozyten führt zu einer → Anämie.

**Fatigue:** sprich Fatieg, französische Bezeichnung für Müdigkeit, Erschöpfung. Bezeichnet die bei Krebspatienten häufig auftretende, übermäßige Erschöpfung.

**G-CSF:** »Kolonien-stimulierender Faktor« natürlich vorkommender → Wachstumsfaktor, der spezifisch die Reifung und Differenzierung von → neutrophilen Granulozyten stimuliert.

**Hämatopoese:** der Prozess der Bildung und Reifung von Blutzellen im → Knochenmark.

**Hämoglobin (Hb):** roter Blutfarbstoff. Er versetzt die → Erythrozyten in die Lage, Sauerstoff zu transportieren.

**Hb-Wert:** Hämoglobin-Gehalt des Blutes und damit ein Maß für den Anteil an Erythrozyten im Blut. Angabe meist in Gramm → Hämoglobin pro Deziliter Blut (g/dl). Der Hb-Wert wird mit Hilfe eines → Blutbildes bestimmt.

**Knochenmark:** liegt im Inneren eines Knochens. Produktionsstätte für die im Blut zirkulierenden Blutzellen → Erythrozyten, → Leukozyten, → Thrombozyten.

**Krebs:** bezeichnet eine Vielzahl von Erkrankungen (ca. 170), die alle ein unkontrolliertes Wachsen von Körperzellen zur Folge haben, welches zur → Tumorbildung führen kann.

Im weiteren Verlauf bilden sich häufig → Metastasen.

**Leukämie:** Krebserkrankung des blutbildenden Systems, bei der die weißen Blutzellen unkontrolliert wachsen.

**Leukozyten:** helfen bei der Abwehr von Krankheitserregern. Der Ursprungsort ist das → Knochenmark.

**Leukozytopenie:** Verminderung der weißen Blutkörperchen.

**Lymphome:** jede gutartige und bösartige Geschwulst des Lymphgewebes.

**maligne:** bösartig.

**Metastase:** medizinischer Ausdruck für Tochtergeschwulst. Sie tritt entfernt vom ursprünglichen Tumor auf. Die Ausbreitung der Tumorzellen geschieht meist über die Blut- oder Lymphbahnen.

**Neutropenie:** Mangel an → neutrophilen Granulozyten.

**Neutrophile Granulozyten:** Untergruppe der → Leukozyten. Sie vernichten Krankheitserreger durch »Auffressen« (Phagozytose).

**Stammzelle:** eine Zelle, die noch nicht ausdifferenziert ist und daher ihre endgültige

Funktion noch nicht wahrnimmt. Sie kann sich selbst erneuern und ist noch in der Entwicklung begriffen. → Hämatopoetische Stammzellen sind die Vorläuferzellen, aus denen sich alle Blutzellen entwickeln können.

**Thrombozyten:** medizinische Bezeichnung für die Blutplättchen. Sie spielen bei der Erkennung und Abdichtung verletzter Gefäße eine zentrale Rolle (Blutgerinnung). Auch ihr Entstehungsort ist das → Knochenmark.

**Tumor:** Begriff für jede gutartige (benigne) oder bösartige (maligne) Schwellung.

**Wachstumsfaktoren:** Wachstum fördernde und für den Zell- und Gewebeaufbau notwendige Stoffe/Proteine/Hormone. Sie regen die Zellteilung und Zellreifung an.

**Zelle:** kleinste lebensfähige Einheit eines Organismus. Sie ist zur Vermehrung durch Teilung fähig (Zellteilung). Im Zellkern ist die genetische Information in Form von DNA gespeichert.

**Zyklus:** im Kontext der → Chemotherapie ist damit die Abfolge von Behandlungsphasen gemeint.

**Zytostatikum:** Plural Zytostatika. Natürliche oder synthetische Substanz, die das Wachstum und/oder die Teilung von Zellen hemmt.



# Schützen Sie sich durch Wissen!

Wir möchten Ihnen dabei helfen, sich über die Chemotherapie und die damit verbundenen Nebenwirkungen zu informieren.

Nutzen Sie auch unseren Informationsservice unter [www.onkologie.de](http://www.onkologie.de). Sie können hier unter verschiedenen Broschüren rund um die Themen Krebs und Chemotherapie auswählen. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

AMGEN ist das größte unabhängige Biotechnologie-Unternehmen der Welt. Der Hauptsitz des Unternehmens liegt im kalifornischen Thousand Oaks. AMGEN erforscht, produziert und vertreibt Substanzen, die mit Hilfe moderner Techniken der DNA-Rekombination und Zellbiologie entwickelt werden. In Deutschland ist AMGEN seit 1989 durch die AMGEN GmbH in München vertreten.

Wissen macht stark.

Die Inhalte, Angaben, Informationen und Abbildungen dieser Broschüre (»Inhalte«) sind nur für Nutzer innerhalb des Gebiets der Bundesrepublik Deutschland bestimmt. Sofern sie Informationen zu oder im Zusammenhang mit Gesundheitszuständen, Krankheitsbildern, medizinischen Fragen oder Therapiemöglichkeiten enthalten, ersetzen sie nicht die Empfehlungen oder Anweisungen eines Arztes oder eines anderen Angehörigen der Heilberufe.

Die Inhalte dieser Broschüre sind nicht bestimmt zur Diagnose oder Behandlung eines gesundheitlichen oder medizinischen Problems oder einer Erkrankung. Darüber hinaus erhebt der Inhalt dieser Broschüre keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit.

Mit Aushändigung und/oder Benutzung der Broschüre kommt keinerlei Vertragsverhältnis, insbesondere kein Rat- oder Auskunftsvertrag, zwischen Ihnen und der Amgen GmbH bzw. mit dieser konzernmäßig verbundenen Gesellschaften (zusammen: Amgen) zustande. Insofern bestehen auch keinerlei vertragliche oder quasi vertragliche Ansprüche. Vorsorglich wird eine Haftung – gleich aus welchem Rechtsgrund – ausgeschlossen, ausgenommen die Haftung für eine grob fahrlässige Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit. Das Layout der Broschüre, die verwendeten Grafiken und Bilder, die Sammlung sowie die einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt (© 2016). Das Urheberrecht steht, sofern nichts anderes angegeben ist, ausschließlich der Amgen GmbH zu. Durch nichts in dieser Broschüre wird eine Lizenz oder ein Recht an einem Urheberrecht, Patent oder Marken von Amgen oder Dritten begründet. Nachdruck oder auch auszugsweise Kopien nur mit vorheriger Genehmigung der Amgen GmbH.

Ein Service der

**AMGEN GmbH**

Riesstraße 24

80992 München

Telefon: +49 89 149096-0

Telefax: +49 89 149096-2000

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



**AMGEN**<sup>®</sup>  
[www.onkologie.de](http://www.onkologie.de)