

## Hilfe durch Wachstumsfaktoren

Einer Forschergruppe gelang es 1986 erstmals, den Wachstumsfaktor für die Bildung der neutrophilen Granulozyten biotechnologisch herzustellen. Inzwischen kann dieser in größeren Mengen produziert und als Medikament eingesetzt werden. Er wirkt wie der körpereigene Wachstumsfaktor und regt das Knochenmark verstärkt zur Neubildung neutrophiler Granulozyten an. Dadurch ist es möglich, einer durch die Chemotherapie ausgelösten Neutropenie vorzubeugen, beziehungsweise Dauer und Ausmaß einer bereits bestehenden Neutropenie zu reduzieren. Eine ausreichende Anzahl neutrophiler Granulozyten im Körper ist notwendig, um Infektionen abzuwehren.

Seit längerer Zeit steht ein Wachstumsfaktor zur Verfügung, der langsamer im Körper abgebaut wird und nur noch einmal pro Chemotherapie-Zyklus gegeben werden muss.

Vor jedem neuen Zyklus der Chemotherapie ist es notwendig, die Anzahl der neutrophilen Granulozyten zu überprüfen. Denn schwere Infektionen können zusätzliche Krankenhausaufenthalte und zusätzliche Antibiotikabehandlungen mit sich bringen.

Die Einnahme biotechnologisch hergestellter Wachstumsfaktoren hat in der Regel keinen Einfluss auf die Tumorkrankheit. Die Chemotherapie muss deshalb nach wie vor den Anweisungen des Arztes entsprechend sorgfältig durchgeführt werden.

**Ich hoffe, ich konnte Ihnen helfen, diese mögliche Nebenwirkung einer Chemotherapie besser zu verstehen.**

Für die Zukunft wünsche ich Ihnen alles Gute!

Ihr



OA Dr. med. Stefan Paepke

## 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 Therapieoptionen 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. Vorseitlich 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**  
[www.onkologie.de](http://www.onkologie.de)



## CHEMOTHERAPIE UND INFEKTIONEN

Informationen für Patienten und Angehörige

**AMGEN**  
[www.onkologie.de](http://www.onkologie.de)

## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die Behandlungsmöglichkeiten von Krebserkrankungen werden immer effektiver. Mit Hilfe moderner Therapieverfahren können die Überlebenschancen vieler Patienten erheblich verbessert werden. Allerdings kommt es dabei häufig zu unerwünschten Medikamenten- nebenwirkungen. Eine davon ist die so genannte Neutropenie, ein Mangel an Abwehrzellen im Blut. Sie kann in eine Sepsis münden, einer generalisierten Infektion des gesamten Organismus, die besonders für geschwächte Tumorpatienten lebensbedrohend sein kann.

### Ein Mangel mit Folgen

Viele Krebspatienten entwickeln einen Mangel an bestimmten weißen Blutzellen, der unter Medizinern als Neutropenie bezeichnet wird. Der Begriff setzt sich aus dem Fachwort für eine Art von Blutzellen (neutrophile Granulozyten) und der griechischen Übersetzung von Mangel (-penie) zusammen. Eine Neutropenie – der Mangel an neutrophilen Granulozyten – kann schwerwiegende Folgen haben und sogar zum Tode führen. Denn die im ärztlichen Alltag auch als Neutrophile bezeichneten Zellen zählen zu den so genannten weißen Blutkörperchen (Leukozyten) und übernehmen eine der wichtigsten Aufgaben im körpereigenen Abwehrsystem des Menschen: Sie sind für die schnelle Vernichtung eindringender Krankheitserreger zuständig.

### Die schnelle Eingreiftruppe

Der Organismus verfügt über ein gut gestaffeltes und eingespieltes „Team“ verschiedener Immunzellen, deren Aufgabe es ist, einen Befehl mit Bakterien, Pilzen oder Viren (Infektion) zu vermindern. Im Blutstrom, auf den Schleimhäuten und im Gewebe „patrouillieren“ die Neutrophilen, bis sie durch biochemische Signalstoffe auf einen „Feind“ aufmerksam werden. Im „Alarmfall“ bewegen sie sich selbständig und relativ zügig in Richtung der Eindringlinge und

„fressen“ diese regelrecht auf, bevor aus der begrenzten Infektion eine Krankheit entstehen kann. Gleichzeitig machen sie andere Abwehrzellen auf die drohende Gefahr aufmerksam. Damit bilden die Neutrophilen gewissermaßen die „schnelle Eingreiftruppe“ des Körpers.

Jede dieser Fresszellen kann allerdings nur einmal zum Einsatz kommen und muss dann ersetzt werden. Da die weißen Blutzellen auch unter Normalbedingungen nur eine kurze Lebenszeit haben, werden neutrophile Granulozyten vom Organismus lebenslanglich in großer Zahl produziert. Die Neubildung erfolgt im Knochenmark, wo pro Minute etwa 100 Millionen dieser Zellen entstehen. Von dort aus wandern sie ins Blut und in die Organe.

Kommt es bei einem Gesunden zu einer akuten Infektion, ist das Knochenmark in der Lage, seine Produktion an neutrophilen Granulozyten sofort zu erhöhen und diese zum Einsatz gegen die Krankheitserreger an das Blut abzugeben. Selbstverständlich müssen diese Vorgänge genau gesteuert und überwacht werden: Unter anderem kontrollieren körpereigene Wachstumsfaktoren die Bildung der neutrophilen Granulozyten.

### Ursachen der Neutropenie

Bei der Behandlung zahlreicher Krebserkrankungen sind chirurgische Maßnahmen nicht ausreichend oder nicht anwendbar. Einige Geschwülste liegen so ungünstig, dass sie nur mit großer Gefahr für den Betroffenen entfernt werden können, andere sind bereits in Organe eingewachsen, die nicht verletzt werden sollen. In manchen Fällen, etwa bei Blutkrebs, gibt es

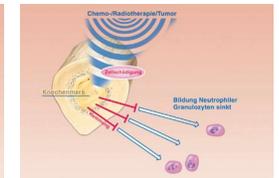
keinen soliden Tumor, der chirurgisch entfernt werden kann. In der Regel kommen dann Chemotherapie und/oder Bestrahlung (Radiotherapie) zum Einsatz. Diese Therapien sollen das unkontrolliert wuchernde Gewebe vernichten und werden auch zur Nachbehandlung einer Operation angewendet, wenn der Tumor nicht sicher entfernt werden konnte.

Der Erfolg dieser Verfahren beruht auf der Eigenart von Krebszellen, sich besonders schnell zu vermehren. Die Wirkung von chemo- beziehungsweise radiotherapeutischen Methoden kann sich an diesen Zellen daher rasch und nachhaltig entfalten. Allerdings ist es den Medizinern bisher nicht gelungen, die toxischen Effekte auf die Geschwulst zu begrenzen: Gesundes Gewebe wird ebenfalls geschädigt. Besonders jene Organe sind betroffen, die ihrerseits viele neue Zellen produzieren, wie beispielsweise die Haarfollikel, die Schleimhäute des Darms oder das Knochenmark. Eine Konsequenz daraus ist, dass die Neubildung der weißen Blutzellen deutlich abnimmt oder sogar ganz versiegt und die Gefahr von Infektionen steigt.

Etwa 10 bis 12 Tage nach Beginn eines Behandlungszyklus mit Chemotherapie sinkt die Anzahl der neutrophilen Granulozyten auf den niedrigsten Stand. In der Regel dauert es weitere 10 Tage, bis sie wieder den Ausgangswert erreicht. Damit sich die Blutzellen erholen können, werden die Zytostatika bei den meisten Chemotherapie-Schemata daher in dreiwöchigen Abständen verabreicht. In jedem Fall muss vor der Fortsetzung der Behandlung die Rückbildung der Neutropenie abgewartet werden. Häufig wird bei einem ausgeprägten Mangel an



Wachstumsfaktoren steuern die Bildung weißer Blutkörperchen im Knochenmark.



Die Chemotherapie kann die Bildung weißer Blutkörperchen hemmen.

neutrophilen Granulozyten die Dosis der verabreichten Chemotherapie reduziert, obwohl für eine erfolgreiche Behandlung des Tumors die Einhaltung der geplanten Dosis notwendig wäre.

### Erhöhtes Sepsis-Risiko

Ein Mangel an neutrophilen Granulozyten bedeutet für das Abwehrsystem des Menschen eine massive Schwächung. Krankheitserreger können sich zunächst ungestört vermehren und im Körper verteilen. Die größte Gefahr besteht dabei in der Entstehung einer Sepsis – einer Allgemeininfektion des Patienten, die sich über das Blut in alle Organe verteilen kann.

Folgende Symptome sind für die lebensbedrohende Erkrankung charakteristisch:

- hohes Fieber mit starken Temperaturschwankungen (Fieberzacken), Schüttelfrost, Fieberkrämpfe bei Kindern – völlig fehlendes Fieber gilt eher als schlechtes Anzeichen
- gräuliche Färbung, Ausschläge und kleinste Blutungen der Haut
- hoher Puls, niedriger Blutdruck, schnelle und vertiefte Atmung

- Bewusstseinsstrübung
- je nachdem, welche Organe von den Erregern infiziert wurden, können außerdem weitere Beschwerden wie Durchfälle und Darmkrämpfe, Schmerzen beim Wasserlassen und Rückenschmerzen auftreten

Um das Sepsis-Risiko während einer Chemo- oder Strahlentherapie zu minimieren, sollten alle Infektionsanzeichen sorgfältig registriert werden. Auch aus kleinsten Verletzungen oder banalen Erkältungen kann sich innerhalb kurzer Zeit ein lebensbedrohlicher Zustand entwickeln. Daher gilt höchste hygienische Sorgfalt für den Patienten im Krankenhaus und zu Hause. Besonders Patienten mit einem so genannten zentralen Venenkatheter (ZVK) oder einem unter der Haut liegenden Portsystem (implantierbares System für ein geringes Infektions- und Verletzungsrisiko bei wiederholtem Zugang zu den Gefäßen) sind auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen angewiesen.

Zwischen den einzelnen Chemotherapie-Zyklen sollten regelmäßig Kontrollen der Blutzellen (Blutbild) durchgeführt werden, um eine drohende oder schon bestehende Neutropenie rechtzeitig zu erkennen und zu behandeln.

OA Dr. med.  
Stefan Paepke,  
gynäkologischer Onkologe,  
Frauenklinik der  
Technischen Universität  
rechts der Isar, München