

Patienteninformation zur Akuten Lymphatischen Leukämie (ALL) des Erwachsenen

Medizinische Klinik und Poliklinik V Universitätsklinikum
Heidelberg

Direktor Prof. Dr. A.D. Ho

Was ist Leukämie?

Welche verschiedenen Blutzellen gibt es?

Wo werden die Blutzellen gebildet?

Was sind Leukämiezellen?

Welche Leukämieformen werden unterschieden?

Was ist eine akute lymphatische Leukämie (ALL)?

Wodurch werden Leukämien verursacht?

Welches sind die Krankheitszeichen?

Allgemein vorkommende Symptome bei Leukämie

Wie wird die Diagnose gestellt?

Wie werden Leukämien behandelt?

Wie wird eine ALL behandelt?

Welches Ziel verfolgt man mit einer Knochenmarktransplantation?

Wie läuft eine Knochenmarktransplantation ab?

Wie findet man einen geeigneten Spender?

Wie werden Stammzellen gewonnen?

Welche Nebenwirkungen können auftreten?

Welche Nachsorgemaßnahmen sind notwendig?

Wie sind die Behandlungsaussichten?

Glossar

Fast 9000 Menschen erkranken jährlich in Deutschland an Leukämie. Mit unserer Patienteninformation wollen wir häufig gestellte Fragen speziell zur akuten lymphatischen Leukämie beantworten, um Wissen auf- und Ängste abzubauen. Wenn Sie zusätzliche Fragen haben, dann wenden Sie sich bitte an unser ärztliches Personal, das Ihnen gerne weiterhilft. Ihre umfangreiche Information ist uns sehr wichtig

Was ist Leukämie?

„Leukämie“ bezeichnet eine Gruppe von bösartigen Erkrankungen des blutbildenden Systems, im Volksmund als „Blutkrebs“ bekannt. Krebs ist ein Sammelbegriff für ca. einhundert verschiedene Erkrankungen, die gemeinsame charakteristische Eigenschaften haben: bestimmte Körperzellen entwickeln sich abnormal und vermehren sich nahezu ungebremst. Bei Leukämien („weißes Blut“) sind die weißen Blutkörperchen erkrankt.

Welche verschiedenen Blutzellen gibt es?

Das Blut besteht aus Flüssigkeit (Plasma) und Zellen. Die verschiedenen Zellarten haben unterschiedliche Funktionen:

Rote Blutkörperchen (Erythrozyten) transportieren den Sauerstoff (O₂) von der Lunge in das Körpergewebe und Kohlendioxid (CO₂) vom Körpergewebe zur Lunge. Sie geben dem Blut die Farbe.

Weißer Blutkörperchen (Leukozyten) sind die "Polizisten" des Körpers. Sie helfen im Kampf gegen Infektionen mit Bakterien, Viren oder Pilzen, aber auch gegen abnormale körpereigene Zellen, z.B. Krebszellen. Man unterscheidet Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten

Blutplättchen (Thrombozyten) sind wichtig für die Blutgerinnung und zur Abdichtung von Blutgefäßen.

Wo werden die Blutzellen gebildet?

Bildungsort der Blutzellen ist das Knochenmark. Dieses befindet sich in den Hohlräumen der langen Röhrenknochen, in den Rippen sowie in den platten Knochen von z.B. Schädel, Brustbein und Beckenkamm. Alle Blutzellen entwickeln sich aus gemeinsamen Vorläuferzellen, den sog. Stammzellen. Unreife Zellen werden Blasten genannt. Nach Reifung im Knochenmark sind sie funktionsfähig und treten in die Blutbahn über. Spezielle T-Lymphozyten wandern zur Reifung ins lymphatische Gewebe des Körpers (Lymphknoten, Milz, Mandeln, Thymusdrüse, Darmschleimhaut).

Reife Blutzellen haben unterschiedliche Lebensdauer:

Blutplättchen und weiße Blutkörperchen ca. 8 - 12 Tage,
rote Blutkörperchen ca. 120 Tage

Aus diesem Grund muß das Knochenmark ständig neue Blutzellen nachbilden.

Was sind Leukämiezellen?

Wenn eine Leukämie entsteht, produziert der Körper eine große Zahl an abnormalen Blutzellen, meistens Leukozyten → Leukämiezellen. Diese unterscheiden sich im Aussehen von normalen Blutzellen und funktionieren nicht mehr fehlerfrei. Durch moderne genetische Untersuchungsmethoden können heute sehr viele verschiedene Störungen der abnormalen, entarteten Blutzellen unterschieden werden. Dies hat u.a. Einfluss auf die Wahl der Behandlungsmethode.

Welche Leukämieformen werden unterschieden?

Man unterscheidet zwischen vier Leukämieformen:

- akute myeloische Leukämie (AML)
- akute lymphatische Leukämie (ALL)
- chronische myeloische Leukämie (CML)
- chronische lymphatische Leukämie (CLL)

Myeloische Leukämien (AML, CML) gehen von Vorläuferzellen der Granulozyten aus. Lymphatische Leukämien (ALL, CLL) entstehen aus den Vorläufern der Lymphozyten.

Chronische Formen zeigen einen langsamen, symptomlosen Beginn, während sich akute Leukämien sehr rasch entwickeln können. Die chronischen Formen haben einen oftmals gutartigen Verlauf, die akuten Leukämien führen dagegen unbehandelt innerhalb weniger Wochen oder Monate zum Tode.

Was ist eine akute lymphatische Leukämie (ALL)?

Akute lymphatische Leukämie, auch lymphoblastische Leukämie oder ALL genannt, ist eine Erkrankung, bei der zu viele unreife Lymphozyten gebildet werden. Die Zellen breiten sich nicht nur im Blut und Knochenmark aus, sondern sie besiedeln lymphatische Organe wie Leber, Milz und Lymphknoten und lassen diese anschwellen. Im Knochenmark behindern Sie die Bildung anderer Blutzellen z.B. roter Blutkörperchen und Thrombozyten. Wenn das Knochenmark nicht ausreichend rote Blutkörperchen bilden kann, entwickelt sich eine Blutarmut (Anämie). Können Thrombozyten nicht in ausreichender Zahl produziert werden, so kommt es schon bei leichten Verletzungen oder z.B. beim Zähneputzen zu Blutungen. Die abnormen Lymphozyten können auch in andere Organe eindringen wie Rückenmark und Gehirn. Die akute lymphatische Leukämie kann bei Kindern und Erwachsenen auftreten.

Wodurch werden Leukämien verursacht?

Die Ursachen der Leukämie-Entstehung sind bisher nur unzureichend geklärt. Neben erblichen Faktoren gelten Knochenmarkschädigungen durch ionisierende Strahlen (z.B. radioaktive Strahlung) und Umwelteinflüsse bzw. -Gifte (z.B. Benzol) sowie vorangegangene Chemotherapien als Risikofaktoren.

Welches sind die Krankheitszeichen?

Die Krankheitszeichen (Symptome) der Leukämien können sehr unterschiedlich sein. Da die Leukozyten nicht mehr fehlerfrei funktionieren, ist die Immunabwehr beeinträchtigt, wodurch vermehrt Infektionen und Fieber auftreten können. Viele Leukämiepatienten haben außerdem eine verminderte Anzahl von roten Blutkörperchen (Anämie) und Blutplättchen, was mit Abgeschlagenheit und Blässe bzw. mit Blutungsneigung wie Nasen- oder Zahnfleischbluten einhergeht.

Bei den akuten Formen sind die Patienten meist schwer krank und beobachten eine schnelle Verschlechterung des Allgemeinzustands.

Die chronischen Formen werden oft durch Zufall entdeckt, weil die Symptome in der Regel milder sind und sich langsam entwickeln.

Allgemein vorkommende Symptome bei Leukämie sind:

- Fieber und Frösteln
- Grippeartige Beschwerden
- Schwäche und Abgeschlagenheit
- Leistungsknick
- Häufige Infektionen
- Appetit- bzw. Gewichtsverlust
- Schwellung von Lymphknoten, Leber, Milz
- Druck- und Völlegefühl im Oberbauch
- Zahnfleischbluten beim Zähneputzen
- Hautblutungen (kleine rote Punkte auf der Haut)
- Starkes Schwitzen und Nachtschweiß
- Knochenschmerzen

Es ist jedoch hervorzuheben, dass es kein charakteristisches Symptom für eine Leukämie gibt. Alle genannten Beschwerden können auch bei anderen Erkrankungen vorkommen.

Wie wird die Diagnose gestellt?***Ausführliche Befragung und körperliche Untersuchung***

Um die Ursachen für die Symptome herauszufinden, fragt Sie Ihr Arzt nach ihren Beschwerden und durchgemachten Krankheiten und führt eine gründliche körperliche Untersuchung durch. Hierzu gehört das Abtasten von Leber und Milz sowie der Lymphknoten am Hals, in der Achselhöhle und Leiste.

Entnahme von Blut und Knochenmark

Zusätzlich sind Untersuchungen des Blutes und des Knochenmarks notwendig. Hierzu ist sowohl eine normale Blutentnahme als auch die Entnahme einer Knochenmarkprobe nötig. Diese Knochenmarkprobe wird aus dem Beckenkamm oder gelegentlich aus dem Brustbein entnommen. Nach örtlicher Betäubung der schmerzempfindlichen Knochenhaut wird mit einer Nadel - so dick wie eine Beistiftmine - der innere Hohlraum des Beckenknochens angebohrt und Knochenmark angesaugt. Bei der Entnahme spürt der Patient für Sekunden ein kurzes unangenehmes Ziehen, das durch den Unterdruck beim Ansaugen des Marks hervorgerufen wird. Nach dieser Entnahme muß der Patient noch ca. eine halbe Stunde auf einem Sandsack liegen bleiben und die Punktionsstelle wird von einem Arzt kontrolliert.

Zytogenetische Untersuchung

Die gewonnenen Lymphozyten können mit modernen molekulargenetischen Methoden auf Erbgutveränderungen hin untersucht und in Unterguppen eingeteilt werden. Von diesem Ergebnis hängt ganz wesentlich das weitere Vorgehen und die Prognose ab.

Rückenmarkkanalpunktion

Bei der akuten lymphatischen Leukämie ist neben der Untersuchung des Blutes sowie des Knochenmarks auch die Untersuchung der Rückenmarkflüssigkeit (Liquor) notwendig. Gerade bei dieser Art der Leukämie kann ein Befall des Nervensystems durch Leukämiezellen auftreten. Die Liquorpunktion wird ebenfalls nach lokaler Betäubung durchgeführt. Es wird mit einer dünnen Nadel zwischen zwei Wirbel der Lendenwirbelsäule (in dieser Höhe ist kein Rückenmark mehr vorhanden) gestochen und etwas Flüssigkeit aus dem Nervenwasserkanal entnommen. Diese Flüssigkeit wird auf Leukämiezellen untersucht.

Wie werden Leukämien behandelt?

Das Ziel der Behandlung ist die vollständige Zerstörung oder weitestgehende Verringerung der Leukämiezellen. Die Behandlung muss je nach Art und Ausmaß der Erkrankung sowie Alter und Allgemeinzustand des Patienten individuell geplant werden. Da Leukämien nicht auf ein bestimmtes Organ beschränkt sind, ist hier keine Heilung durch eine Operation möglich. Die Behandlung erfolgt mit zellwachstumshemmenden Medikamenten (Zytostatika, Chemotherapie) und in manchen Fällen mit einer zusätzlichen Bestrahlung.

Wie wird eine ALL behandelt?

Die Behandlung der akuten lymphatischen Leukämie erfolgt anders als bei anderen Krebserkrankungen nicht nach Stadien, sondern ist abhängig von der Unterform und davon, ob und wie vorher schon einmal behandelt wurde.

Primäre Therapie

Bis auf die seltene B-ALL umfaßt die Therapie 2 Blöcke Induktionstherapie und 2 Blöcke Konsolidierungstherapie. Die Therapie der ALL wird bundesweit meist im Rahmen der multizentrischen Therapiestudie der akuten lymphatischen Leukämie des Erwachsenen (Hoelzer-Protokoll) durchgeführt. Da die Leukämiezellen bei der ALL auch häufig das zentrale Nervensystem befallen, werden im Rahmen dieses Schemas außerdem ein oder mehrere Medikamente direkt in den Flüssigkeitsraum des Zentralnervensystems gegeben. Zusätzlich erfolgt oft eine Bestrahlung des Schädels und der oberen Halswirbelsäule. Die gesamte Behandlung der akuten lymphatischen Leukämie dauert etwa 1 Jahr.

Bei Rezidiv und Therapieversagen

Im Falle eines Therapieversagen oder Rückfalls (Rezidiv) ist eine erneute Chemotherapie nötig. Dadurch ist die Erkrankung wieder in eine Remission zu bringen. Gelingt dies, so besteht in Abhängigkeit vom Alter die Möglichkeit, den Behandlungserfolg durch eine autologe oder allogene Blutstammzelltransplantation zu festigen. Bei der autologen Transplantation kommen die Stammzellen vom Patienten selbst, bei der allogenen von einem Familienspender oder einem fremden Spender.

Anfang

Welches Ziel verfolgt man mit einer Knochenmarktransplantation?

Mit den o.g. Therapieverfahren ist bei den akuten Leukämien nur bei einem Teil der Patienten eine dauerhafte Heilung zu erreichen. Da die verwendeten Zytostatika nicht zwischen den Leukämiezellen und dem körpereigenen blutbildenden System unterscheiden können, gibt es Dosisgrenzen, die nicht überschritten werden dürfen. In den letzten Jahren wurde ein neues Verfahren entwickelt, womit die Dosisgrenzen überschritten werden können und somit die Heilungschancen der Patienten deutlich erhöht werden. Dieses Verfahren ist die Knochenmark- oder Blutstammzell-Transplantation.

Der Sinn der Knochenmarktransplantation besteht darin, dem Patienten eine hochdosierte Chemotherapie und Ganzkörperbestrahlung zu verabreichen, so daß sein gesamtes Knochenmark und im Idealfall auch alle Leukämiezellen zerstört

werden. Im Anschluß daran werden dem Patienten gesunde Stammzellen der Blutbildung von einem passenden Spender (allogene Stammzelltransplantation) bzw. von ihm selbst (autologe Stammzelltransplantation) übertragen. Ob eine autologe oder allogene Knochenmark- oder Blutstammzell-Transplantation durchgeführt wird, hängt individuell vom Krankheitsverlauf und von der Zugehörigkeit zu bestimmten Risikogruppen ab. Weitere Faktoren sind das Alter des Patienten und evtl. vorhandene Begleiterkrankungen.

Wie läuft eine Knochenmarktransplantation ab?

Diese Transplantation erfolgt nicht, wie z.B. bei Nieren oder Herz durch einen operativen Eingriff, sondern als Gabe flüssigen Knochenmarks über einen zentralen Venenkatheter. Die übertragenen Stammzellen finden über noch unbekannte Mechanismen selbst ihren Weg in die Markhöhlen der Knochen und siedeln sich dort an. Nach dieser Ansiedelung beginnen sie erneut funktionstüchtige Blutzellen zu bilden.

Für eine Blutstammzell- bzw. Knochenmarktransplantation ist eine gründliche Vorbereitung notwendig. Entscheidend ist vor allem, einen geeigneten Spender zu finden. Wichtig ist dabei die Gewebsverträglichkeit zwischen Empfänger und Spender, die in Laboruntersuchungen von peripherem Blut ermittelt werden kann. Wäre diese Gewebsverträglichkeit zumindest nicht weitgehend vorhanden, würden sich die bei der Transplantation mit übertragenen Immunzellen des Spenders gegen den Empfänger wenden. Dadurch würde es zu einer immunologischen Abwehrreaktion der Spenderzellen gegen den Empfänger selbst kommen (Transplantat-gegen-Wirt Reaktion, Graft-versus-host disease - GvHD).

Wie findet man einen geeigneten Spender?

Die größte Chance einen geeigneten Spender zu finden besteht unter den Geschwistern des Patienten. Aber auch hier beträgt die Chance nur 25 - 30%, es sei denn, es handelt sich um ein eineiiges Zwillingsgeschwister. Wird unter den Verwandten kein geeigneter Spender gefunden, kann man heute über nationale und internationale Knochenmark-Spenderregister eine Suche durchführen. Hier sind Namen und Daten von Menschen gespeichert, die sich zu einer Knochenmarkspende bereit erklärt haben. Dank der mittlerweile großen Anzahl potentieller Spender beträgt hier die Erfolgsrate ca. 70% innerhalb von 8-12 Wochen einen geeigneten Spender zu finden.

Wie werden Stammzellen gewonnen?

Für die Gewinnung der Stammzellen zur Transplantation stehen zwei Verfahren zur Verfügung. Es gibt einmal die Möglichkeit, dem Spender in Vollnarkose über mehrere Punktionen am Beckenkamm ca. einen Liter Knochenmarkblut zu entnehmen. In den letzten Jahren hat sich jedoch ein anderes Verfahren durchgesetzt. Bei der sog. peripheren Blutstammzellsammlung werden Stammzellen durch Wachstumsfaktoren ins periphere Blut mobilisiert und mit Hilfe einer "Blutwäsche" (Leukapherese) gewonnen. Diese Methode ist insgesamt für den Spender weniger belastend, da die Knochenmarkentnahme in Vollnarkose und der operative Eingriff entfallen.

Neben der oben genannten allogenen Knochenmark- oder Blutstammzell-Transplantation gibt es noch die Möglichkeit der autologen Knochenmark- oder Blutstammzell-Transplantation. Hierbei ist der Patient sozusagen sein eigener Knochenmarkspender. Voraussetzung dafür ist, daß zunächst durch eine Chemotherapie die Leukämiezellen weitgehend vernichtet worden sind. Im Anschluß daran werden entweder durch eine Knochenmarkentnahme oder durch eine periphere Sammlung Stammzellen gewonnen. Nach einer Hochdosis-Chemotherapie erhält der Patient sein eigenes Knochenmark zurück. Gegebenenfalls kann vor Rückgabe der Stammzellen das Knochenmark mit verschiedenen Methoden im Reagenzglas gereinigt werden (Purging), um das Risiko einer Rückübertragung von kranken Zellen zu verringern.

Welche Nebenwirkungen können auftreten?

Die verwendeten Chemotherapeutika (Zytostatika) wirken in erster Linie auf sich schnell teilende Zellen. Hierbei kann nicht immer sicher zwischen Leukämiezellen und körpereigenen Zellen unterschieden werden. Sich schnell vermehrende Zellen im Körper sind z.B. die Schleimhäute des Magen-Darm-Trakts sowie die Haarwurzeln und das blutbildende System, also das gesunde Knochenmark. Somit kann es während und nach Chemotherapie neben Übelkeit und Erbrechen auch zu anderen Nebenwirkungen kommen.

Die Schleimhäute von Magen und Darm können sich entzünden, so daß es zu schmerzhaften Schluckbeschwerden und Durchfällen kommen kann. Ist eine normale Ernährung nicht mehr möglich, können zeitweise Nährstoffe und Vitamine als Infusionen über die Vene zugeführt werden.

Aufgrund der Wirkung auf die Haarwurzeln kommt es in der Regel zu Haarausfall während und nach der Chemotherapie. Nach Beendigung der Chemotherapie setzt jedoch nach einer Erholungsphase ein erneuter Haarwuchs ein.

Eine wichtige und eventuell bedrohliche Nebenwirkung ist die Beeinträchtigung der normalen Blutbildung mit erhöhter Infektionsgefahr und Blutungsneigung. Zur Vermeidung von Infektionen erhalten die Patienten vorbeugend Antibiotika und Mittel gegen Pilze während der gesamten Therapie. Sollten trotzdem Infektionen auftreten, wird rasch mit einer intravenösen Therapie begonnen. Während und nach der Therapie kann es zudem nötig werden, Blutprodukte wie z.B. rote Blutkörperchen oder Blutplättchen zu verabreichen bis die normale Blutbildung wieder einsetzt.

Eine typische Nebenwirkung der Chemotherapie sind Übelkeit und Erbrechen. In den letzten Jahren wurden jedoch einige Medikamente, sog. Antiemetika, entwickelt, die direkt im Gehirn gegen die Übelkeit wirken. Mit diesen Therapien konnten große Erfolge zur Milderung der Übelkeit erzielt werden.

Eine mögliche Spätfolge der intensiven Therapie ist die Entstehung einer weiteren bösartigen Erkrankung. Durch die verwendeten Chemotherapien kann es zu einer Schädigung der Erbsubstanz kommen, die selbst krebserregend wirkt. Dieses Risiko wird jedoch angesichts des erhofften Nutzens der Behandlung in Kauf genommen.

Die beschriebenen Nebenwirkungen sind abhängig von Art und Intensität der Behandlung und treten nicht bei jedem Patienten in gleichem Maße auf. Die intensive und langwierige Behandlung ist jedoch immer eine Belastung für den Patienten. Wichtig für einen guten Verlauf ist deshalb, die unerwünschten Wirkungen für den Patienten durch vorbeugende und unterstützende Maßnahmen so gering wie möglich zu halten.

Welche Nachsorgemaßnahmen sind notwendig?

Wenn nach erfolgter Chemotherapie weder im Blut noch im Knochenmark Leukämiezellen nachweisbar sind, so spricht man von einer vollständigen bzw. kompletten Remission, d.h. die Leukämie wurde erfolgreich zurückgedrängt. Bei einer vollständigen Remission können die Patienten nach einer Erholungsphase wieder in ihr normales Leben zurückkehren. Es ist jedoch zu bedenken, daß eine komplette Remission nicht immer gleichbedeutend mit einer Heilung ist. Es besteht immer die Gefahr, daß einige Leukämiezellen unentdeckt die Therapie überlebt haben und die Erkrankung wieder ausbricht. Aus diesem Grund sind Untersuchungen des Blutes und des Knochenmarks in regelmäßigen Abständen notwendig. Auch die Patienten selbst sollten ihren Körper beobachten und gegebenenfalls frühzeitig den behandelnden Arzt aufsuchen. Wichtige Frühsymptome sind ein Abfall der Leistungsfähigkeit sowie eine Blutungsneigung oder hartnäckige Infekte. Sollte ein Rückfall oder Rezidiv auftreten, wird erneut mit einer Chemotherapie behandelt. Hierbei sind die

Erfolgsaussichten unter anderem davon abhängig, ob das Rezidiv sehr früh oder erst längere Zeit nach der ersten Behandlung aufgetreten ist.

Neben der Erkennung von Rückfällen dienen die Kontrolluntersuchungen auch der Feststellung von möglichen Behandlungsfolgen, die sich beispielsweise in Störungen von Organfunktionen oder dem Auftreten einer zweiten bösartigen Erkrankung äußern können.

Wie sind die Behandlungsaussichten?

Mit den heute zur Verfügung stehenden intensiven Chemotherapien ist bei den akuten Leukämien in 60 - 80% der Fälle eine komplette Remission erreichbar. Damit sind theoretisch die Voraussetzungen für eine Heilung gegeben. Dennoch kann es im weiteren Verlauf zu einem Rückfall (Rezidiv) kommen. Bei der ALL beträgt die Rezidivrate 50 - 60%. Dabei treten die Rückfälle meist schon in den ersten ein bis zwei Jahren nach Therapie auf. Je länger die krankheitsfreie Zeit andauert, desto geringer wird die Wahrscheinlichkeit eines Rückfalls. Eine erneute Chemotherapie führt dann oftmals wiederum zur vollständigen Remission, diese kann jedoch gerade bei der ALL von kürzerer Dauer sein.

Seit Einführung der Knochenmark- bzw. Stammzelltransplantation haben sich die Chancen auf eine dauerhafte Heilung auch nach einem Rezidiv deutlich verbessert. 40 - 60% der Patienten bleiben nach dieser intensivierten Therapie längerfristig rückfallfrei.

Bei allen diesen Zahlenangaben zur Prognose muß man jedoch berücksichtigen, daß sie auf den Einzelfall nur beschränkt übertragbar sind. Sie stellen lediglich Mittelwerte, bezogen auf die Behandlungsergebnisse einer großen Anzahl von Patienten in unterschiedlichen Situationen dar. Jede Erkrankung hat ihren individuellen Verlauf, der sich nie mit letzter Sicherheit voraussagen läßt.

Glossar

Allogen:	fremd, von einer anderen Person stammend.
Anämie:	Mangel an roten Blutkörperchen
Autolog:	eigen, von der gleichen Person stammend
Blasten:	unreife Vorstufen der Blutzellen
Erythrozyten:	rote Blutkörperchen
Leukämie:	„weißes Blut“, krankhafte Vermehrung unreifer weißer Blutkörperchen
Leukozyten:	weiße Blutkörperchen
Liquor:	„Nervenwasser“, Flüssigkeit im Rückenmarkkanal
Remission:	vollständiges (komplett) oder teilweises (partiell) Zurückdrängen der Erkrankung
Rezidiv:	Wiederauftreten der Erkrankung
Stammzellen:	unreifste Vorstufen der Blutzellen
Thrombozyten:	Blutplättchen
Zytostatika:	zellwachstumshemmende Medikamente