

Mantelzell-Lymphom

Informationen für Erkrankte &
Angehörige



1999-2009
gefördert vom



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Impressum

Herausgeber

Kompetenznetz Maligne Lymphome
Universitätsklinikum Köln (AÖR)
50924 Köln
Tel.: (+49) 0221 478-96000
Fax: (+49) 0221 478-96001
E-Mail: lymphome@uk-koeln.de
www.lymphome.de

Text/Wissenschaftliche Beratung

Prof. Dr. med. Martin Dreyling
Klinikum Großhadern der Ludwig-Maximilians-Universität München
Medizinische Klinik III
Marchioninistr. 15
81377 München

Redaktion

Silke Hellmich, Kompetenznetz Maligne Lymphome, Uniklinik Köln

*Wir danken allen, die an der Erstellung dieser Information beteiligt waren.
Die Herstellungskosten dieser Neuauflage hat das Kompetenznetz
Maligne Lymphome e.V. übernommen.*

Layout und Realisierung

LNT-Design, Stefanie Naumann (Köln)

6. Auflage, 4.000 Stück, Juni 2026

Vorwort	5
---------------	---

1 Grundlegende Informationen

Grundlegende Informationen

Was ist ein Mantelzell-Lymphom?	7
Wer erkrankt an einem Mantelzell-Lymphom?	8
Was ist das lymphatische System?	9
Warum schwellen Lymphknoten oder Milz beim Mantelzell-Lymphom an?	11
Was ist die Ursache des Mantelzell-Lymphoms?	12
Warum werden die MCL-Zellen nicht vom Immunsystem bekämpft?	14

2 Symptome, Diagnosefindung und Stadieneinteilung

Welche Beschwerden verursacht ein Mantelzell-Lymphom ?	17
Wie wird ein Mantelzell-Lymphom diagnostiziert?	18
Was ist ein normales Blutbild?	18
Wie verläuft die Entnahme von Lymphknotengewebe?	20
Welche Untersuchungen werden am Lymphknoten vorgenommen?	21
Wie wird das Krankheitsstadium beim Mantelzell-Lymphom bestimmt?	23
Was sind prognostische Risikogruppen?	25
Was sind die Prognosemarker Ki-67 und p53?	25
Was wird anhand des MIPI-Indexes festgestellt?	26

3 Behandlung des Mantelzell-Lymphoms

Wer ist auf die Behandlung von Mantelzell-Lymphomen spezialisiert?	29
Wann sollte einer der Behandlung begonnen werden?	29
Warum will mein Behandlungsteam erst einmal abwarten?	30
Wie werden Mantelzell-Lymphome behandelt?	30
Was ist das Ziel dieser Therapien?	34
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es für jüngere, fitte Patient:innen?	34
Wie werden Patient:innen behandelt, die für eine Stammzelltransplantation nicht geeignet sind?	37

Welchen Stellenwert hat die Strahlentherapie beim Mantelzell-Lymphom? ...	38
Wie geht es nach der Therapie weiter?	38
Wie wird bei einem Rückfall behandelt?	39
Gibt es alternative oder komplementäre Behandlungsmethoden?	42

4 Nebenwirkungen & Spätfolgen

Wie verkräftet mein Körper diese Therapien?	45
Was passiert, wenn ich mich nicht behandeln lasse?	45
Welche Nebenwirkungen haben Chemotherapien?	46
Welche Nebenwirkungen hat die Strahlentherapie?	46
Wie verträglich sind Antikörper und neue Substanzen?	47
Gibt es besondere Risiken bei der autologen Stammzelltransplantation?	48
Nebenwirkungen der CAR-T-Zell-Therapie	49
Welche Risiken bestehen bei einer allogenen Stammzelltransplantation?	50
Welche Auswirkungen haben die Therapien auf die Fruchtbarkeit?	51

5 Klinische Studien

Warum sind klinische Studien wichtig?	53
Wer kann an einer Studie teilnehmen?	54
Welche möglichen Vor- und Nachteile sind mit der Teilnahme verbunden?	54
Wo finde ich Informationen zu MCL-Studien?	56

6 Anhang

Wo bekomme ich Hilfe und Unterstützung?	58
Werden Sie Mitglied im Kompetenznetz Maligne Lymphome e.V.	61

7 Erklärung der Fachbegriffe..... 63

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,



das Mantelzell-Lymphom ist eine seltene Erkrankung, von der die meisten Erkrankten und ihre Angehörigen vor der Diagnose noch nichts gehört haben. Mit dieser Broschüre können Sie sich über die Entstehung des Mantelzell-Lymphoms, dessen Symptome sowie die zur Verfügung stehenden Therapie- und Nachsorgemöglichkeiten informieren.

In die nun vorliegende fünfte Auflage dieser Broschüre konnten weitere neue Therapiemöglichkeiten für Patientinnen und Patienten (im Folgenden Patient:innen) mit einem Mantelzell-Lymphom aufgenommen werden. So zeigten internationale Studien des Europäischen MCL-Netzwerks, dass die Kombination einer Chemotherapie mit den im Rezidiv zugelassenen BTK-Inhibitoren das krankheitsfreie Überleben deutlich verlängerten. Auf der anderen Seite stehen im Rückfall wirksame Immuntherapien (CAR-T Zellen) und neue *targeted* (gezielte) Therapien zur Verfügung.

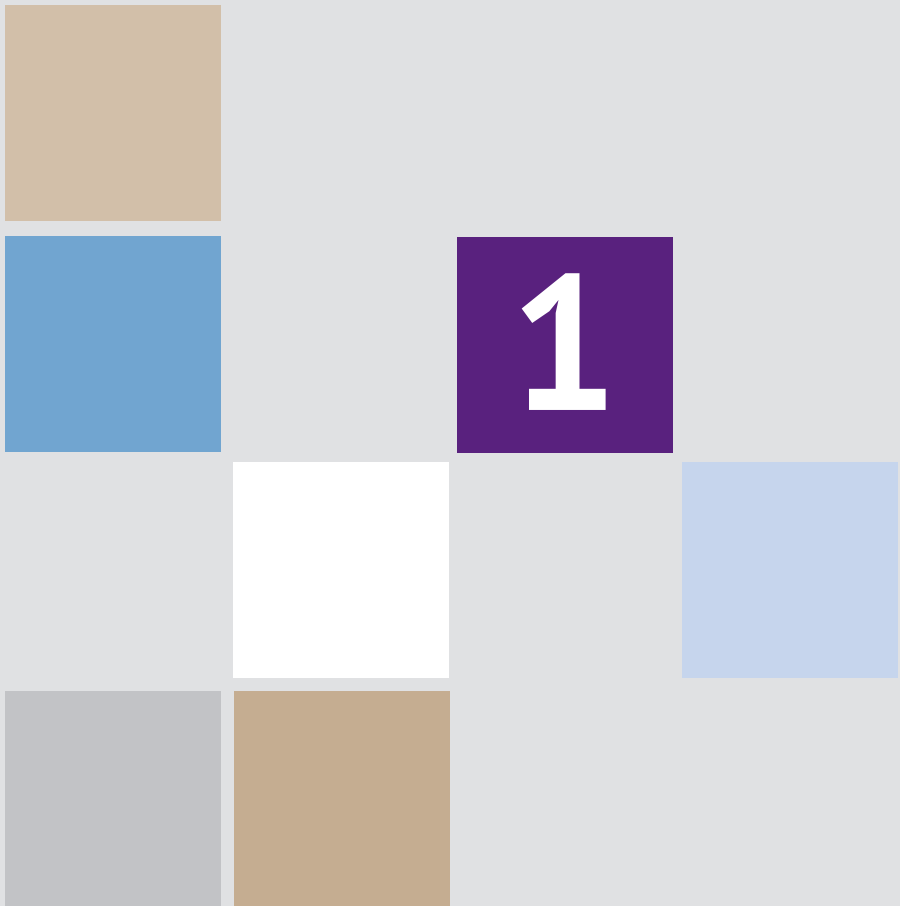
Besonders hinweisen möchte ich Sie daher auch auf das Kapitel 6 dieser Broschüre, das über klinische Therapiestudien informiert. Denn erst die Auswertung vieler Therapieverläufe ermöglicht uns, neue und vielversprechende Behandlungsansätze zu bewerten, um das Mantelzell-Lymphom für eine möglichst lange Zeit zurückzudrängen.

Keineswegs kann diese Broschüre Ihr persönliches Gespräch mit Ihrem behandelnden Arzt oder Ihrer behandelnden Ärztin ersetzen, Sie aber vielleicht darin unterstützen, sich im Austausch mit Ihrem Behandlungsteam auf jene Fragen konzentrieren zu können, die speziell für Sie im Vordergrund stehen.

Mit den besten Wünschen für die vor Ihnen liegende Zeit,
Prof. Dr. med. Martin Dreyling

Oberarzt der Medizinischen Klinik III am Klinikum Großhadern der LMU München und Koordinator des Europäischen Mantelzell-Lymphom Netzwerks (EMCLN)

Grundlegende Informationen zur Erkrankung »Mantelzell-Lymphom«



Was ist ein Mantelzell-Lymphom?

Das Mantelzell-Lymphom (= MCL von engl. *Mantle Cell Lymphoma*) ist eine bösartige (= maligne) Erkrankung des lymphatischen Systems – also jener Gefäße, Organe und Zellen, die für die Abwehr von Krankheitserregern zuständig sind. Damit ist das Mantelzell-Lymphom eine von rund 40 verschiedenen Krebserkrankungen, die als „maligne Lymphome“ zusammengefasst werden.

Ein Mantelzell-Lymphom entsteht, indem sich die Erbinformation einer einzigen lymphatischen Zelle bei der Zellteilung fehlerhaft verändert. Durch diesen Fehler verliert die Zelle ihre eigentliche Funktion und beginnt, sich ungebremst zu vermehren.

Die nun funktionslosen Mantelzell-Lymphomzellen häufen sich zunächst dort an, wo sie gebildet werden – also zum Beispiel in den Lymphknoten oder in der Milz. Dadurch entstehen Schwellungen (= Tumore) einzelner, bei weiterer Ausbreitung aber auch mehrerer lymphatischer Organe oder Gewebe. So sind bei rund 90 Prozent der an einem Mantelzell-Lymphom Erkrankten nicht nur einzelne Lymphknoten, sondern auch das Knochenmark (60-80 %) oder der Magen-Darm-Trakt (25-60 %) betroffen.

Wird das Mantelzell-Lymphom nicht behandelt, behindern die MCL-Zellen die Arbeit der betroffenen Organe. Der Befall des Knochenmarks führt zum Beispiel zu einer Verminderung der normalen Blutbildung sowie zu einer Beeinträchtigung des Immunsystems. Der Körper wird geschwächt, ausgezehrt und ist anfällig für Infektionen.

Das Mantelzell-Lymphom wird zu den hochmalignen (= aggressiven) Non-Hodgkin-Lymphomen gezählt, da die Erkrankung bei rund 80 Prozent der davon Betroffenen sehr schnell voranschreitet und umgehend behandelt werden muss. Bei rund 10-15 Prozent der Patient:innen verläuft die Erkrankung dagegen eher langsam (= indolent).

Bei der Therapie der Mantelzell-Lymphome konnten in den letzten Jahren wichtige Fortschritte erzielt werden. In den fortgeschrittenen Stadien kann die Erkrankung durch eine medikamentöse Therapie meist über viele Jahre zurückgedrängt werden. Bei einem Großteil der Behandelten wird allerdings oft ein Rückfall der Erkrankung beobachtet. Aussicht auf komplette Heilung besteht häufig nur nach einer allogenen Stammzelltransplantation.

Wer erkrankt an einem Mantelzell-Lymphom?

Mantelzell-Lymphome gehören zu den seltenen Krebserkrankungen. In Europa und Nordamerika erkranken jedes Jahr etwa 1 bis 2 von 100.000 Menschen neu an einem Mantelzell-Lymphom – das sind in Deutschland etwa 1.000 Neuerkrankungen pro Jahr. Am häufigsten erkranken Menschen in einem höheren Lebensalter (im Mittel 65 Jahre), aber auch jüngere Menschen können ein Mantelzell-Lymphom bekommen. Männer sind ungefähr viermal häufiger betroffen als Frauen.

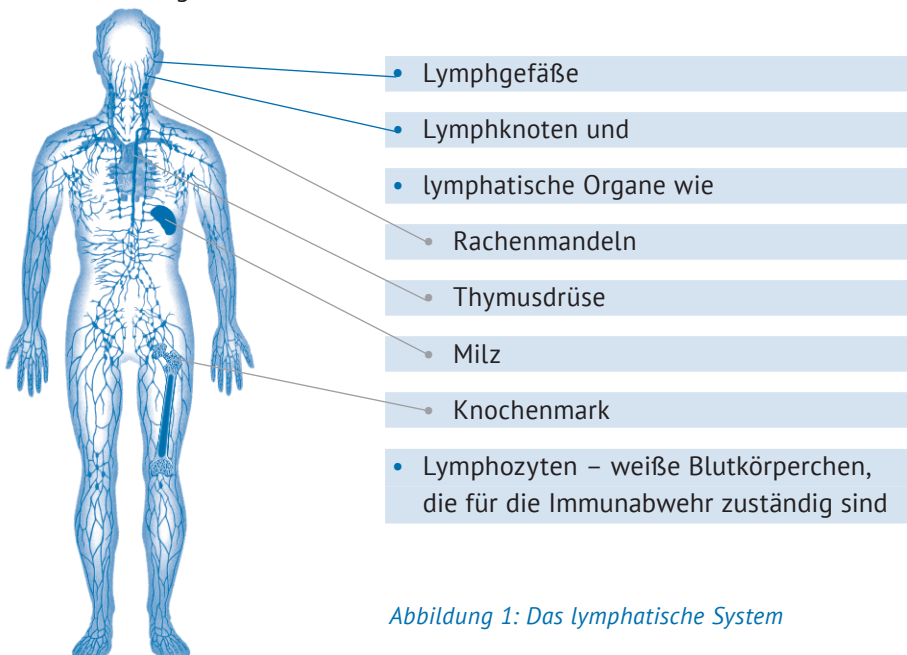


Abbildung 1: Das lymphatische System

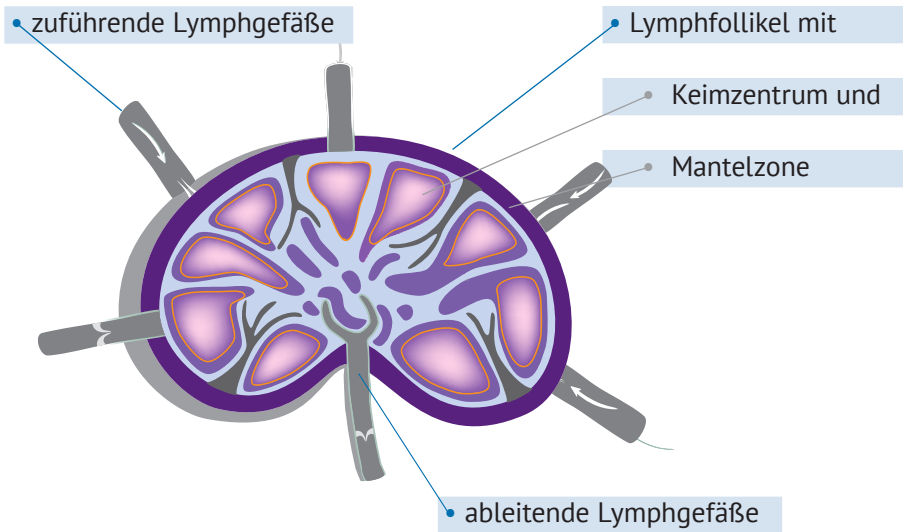


Abbildung 2: Schnitt durch einen Lymphknoten. Die Gewebeflüssigkeit aus dem zuführenden Lymphgefäß durchströmt das Lymphgewebe, in dem sich Abwehrzellen befinden, die Krankheitserreger, defekte Zellen oder körperfremde Substanzen bekämpfen können.

Was ist das lymphatische System?

Das lymphatische System – oft auch nur Lymphsystem genannt – ist für die Abwehr unseres Körpers gegen Krankheitserreger zuständig.

Die **Lymphgefäße** durchziehen ähnlich wie die Blutgefäße den ganzen Körper und stellen ein ebenso wichtiges Transportsystem dar. In den Lymphgefäßen fließt eine wässrige, hellgelbe Gewebeflüssigkeit, die Lymphe genannt wird. Sie enthält viele Nährstoffe, die der Ernährung von Zellen und Gewebe dienen. Außerdem transportiert die Lymphe Abfallstoffe und Krankheitserreger (z.B. Bakterien oder Fremdkörper) zu den rund **150-200 Lymphknoten**, die als Filterstationen in das Lymphgefäßsystem eingebettet sind.

Die **Lymphknoten** sind normalerweise weniger als 10 Millimeter groß und befinden sich an vielen Stellen des Körpers. Besonders wichtig sind die Lymphknotenregionen an Kopf und Hals, unter den Achselhöhlen, sowie im Brust- und Bauchraum. In ihnen wird die langsam durch den Körper fließende Lymphe von körperfremden Stoffen und infektiösen Erregern gereinigt. Dies geschieht, indem sich die durch eine Infektion aktivierten Abwehrzellen im Lymphgewebe der Lymphknoten stark vermehren. Dadurch kommt es zu einer vorübergehenden, oft schmerzhaften Vergrößerung der Lymphknoten. Ist der Erreger bekämpft, stellen die Abwehrzellen ihre erhöhte Aktivität wieder ein und die Schwellung der Lymphknoten bildet sich zurück. In den Lymphknoten wird auch die gereinigte Lymphe wieder in das Blutsystem eingebracht. Beide Gefäßsysteme sind also durch einen engen Austauschprozess miteinander verbunden.

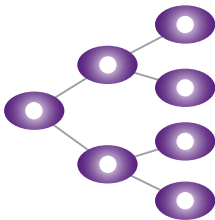
Die Abwehrzellen des lymphatischen Systems heißen **Lymphozyten**. Sie gehören zu den weißen Blutkörperchen und sind die Hauptakteure bei der Abwehr von Krankheitserregern und körperfremden Stoffen. Die meisten Lymphozyten befinden sich in der Milz und in den Lymphknoten. Außerdem zirkulieren sie mit der Lymphe durch den ganzen Körper. Über die Lymphgefäße und die lymphatischen Organe können die Lymphozyten aber auch in das Blut oder in Gewebestrukturen eindringen, um dort zum Beispiel auf Virus-, Pilz- oder bakteriell hervorgerufene Infektionen zu reagieren. Es gibt drei Arten von Lymphozyten: die B-Lymphozyten, die T-Lymphozyten und die NK-Zellen (= natürliche Killerzellen). Alle drei Zelltypen reifen im Knochenmark aus einer gemeinsamen lymphatischen Vorläuferzelle heran, nehmen bei der Immunabwehr aber schließlich unterschiedliche Aufgaben wahr. Die Zellen, die sich beim Mantelzell-Lymphom unkontrolliert vermehren, stammen von den **B-Lymphozyten** ab.

Warum schwellen Lymphknoten oder Milz beim Mantelzell-Lymphom an?

Die meisten Zellen unseres Körpers leben nur eine begrenzte Zeit und müssen fortlaufend ersetzt werden. Dies geschieht, indem Zellen sich teilen. Durch die Zellteilung entstehen aus einer Ursprungszelle zwei identische Tochterzellen. Dieser Prozess ist vergleichbar mit einem Kopiervorgang, bei dem sämtliche Informationen einer Zelle verdoppelt werden. Durch einen Fehler kann der natürliche Zellzyklus aus den Fugen geraten, so dass die Zelle sich immer weiter teilt und dabei den „Kopierfehler“ an viele Tochterzellen weitergibt.

Die Vermehrung und Spezialisierung von B-Lymphozyten vollzieht sich in sogenannten Keimzentren, die auch Lymphfollikel genannt werden. Das sind kugelförmige, zu ihrer äußeren Umgebung abgegrenzte B-Zellanhäufungen, die überall dort vorkommen, wo es viele Krankheitserreger zu bekämpfen gibt – also vor allem in den Lymphknoten, der Milz und in den Rachenmandeln.

Normale Zellteilung



Unkontrollierte, krankhafte Zellteilung

Zellteilung

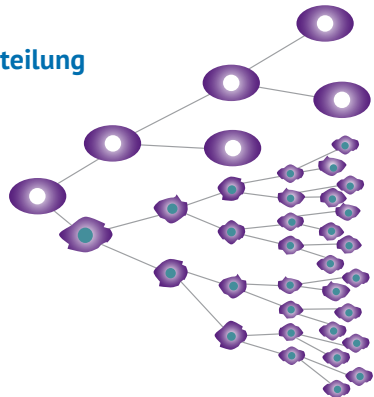


Abbildung 3: Normale bzw. unkontrollierte Zellteilung

Beim Mantelzell-Lymphom kommt es zu einer enormen Vermehrung von „fehlerhaften“ B-Lymphozyten. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass diese MCL-Zellen jenen B-Lymphozyten ähneln, die normalerweise im Randbereich – der sogenannten Mantelzone – von Lymphfollikeln zu finden sind. Fachleute gehen davon aus, dass die MCL-Zellen Fehlentwicklungen jener Mantelzellen sind, wodurch auch der Name dieser Erkrankung geprägt wurde. Diese für die Abwehr funktionslosen Tumorzellen häufen sich zunächst dort an, wo sie gebildet werden – also zum Beispiel in den Lymphknoten und/oder der Milz. Durch die Anhäufung dieser Tumorzellen entstehen Schwellungen zunächst einzelner, bei weiterer Ausbreitung der Tumorzellen über den ganzen Körper auch mehrerer Lymphknoten oder der Milz.

Was ist die Ursache des Mantelzell-Lymphoms?

Die genaue Ursache des Mantelzell-Lymphoms und wie es zur Entstehung dieser Krankheit kommt, ist nicht zweifelsfrei geklärt. Bei rund 85 Prozent der Menschen mit einem Mantelzell-Lymphom weisen die Tumorzellen eine genetische Veränderung (= Mutation) auf.

Träger sämtlicher genetischer Informationen sind die Chromosomen, die beim Menschen in 23 verschiedenen Paaren vorkommen und im Zellkern jeder Körperzelle zu finden sind. Die Tumorzellen von Patient:innen mit Mantelzell-Lymphomen zeigen eine Veränderung an den Chromosomenpaaren 11 und 14. Diese entstand während eines Zellteilungsvorgangs, bei dem es offensichtlich zu einem Bruch am Chromosom 11 kam, und zwar genau an der Stelle, wo das Gen für die Produktion des Eiweißes „Cyclin-D1“ sitzt. Außerdem kam es zu einem Bruch am Chromosom 14, genau an der Stelle, wo sich ein Gen zur Steuerung der Antikörperbildung befindet. Im Verlauf der Zellteilung müssen die beiden Bruchstücke ihre Plätze getauscht haben und schließlich am jeweils falschen Chromosom wieder angewachsen sein.

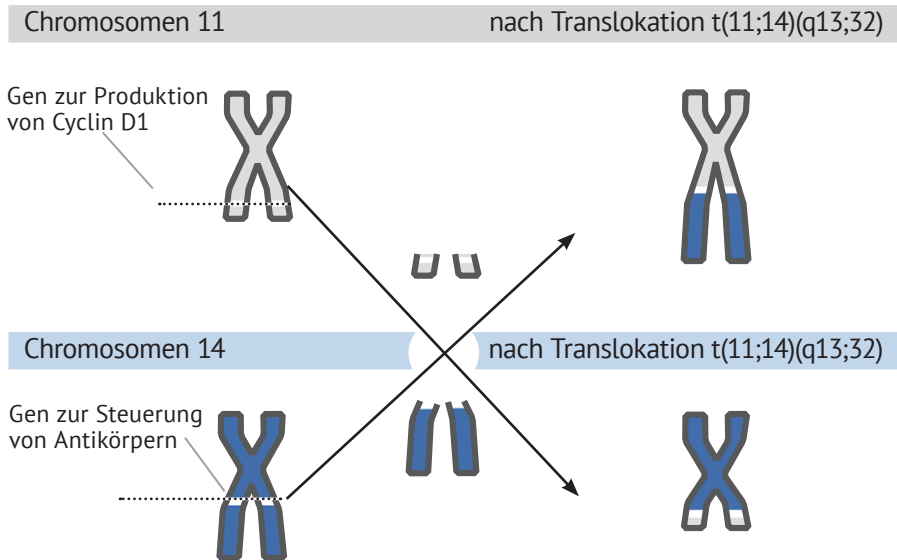


Abbildung 4: Austausch von Chromosomenstücken

Ein solcher Austausch von Chromosomenstücken, verbunden mit einem Austausch von darauf befindlichen Genen, wird als Translokation (= Ortswechsel) bezeichnet und von Wissenschaftlern mit dem Kürzel $t(11;14)(q13;32)$ näher beschrieben.

Diese Chromosomenveränderung entsteht rein zufällig, während sich die B-Lymphozyten teilen und spezialisieren, um ihre Aufgabe bei der Abwehr von Krankheitserregern zu erfüllen. Sie führt allerdings dazu, dass der veränderte B-Lymphozyt seine ursprüngliche Funktion verliert und innerhalb seines Zellkerns mit der Überproduktion des Eiweißes Cyclin D1 beginnt. Dieses oft auch als MCL-Tumormarker bezeichnete Eiweiß unterstützt und steuert die Teilung und das Wachstum von Zel-

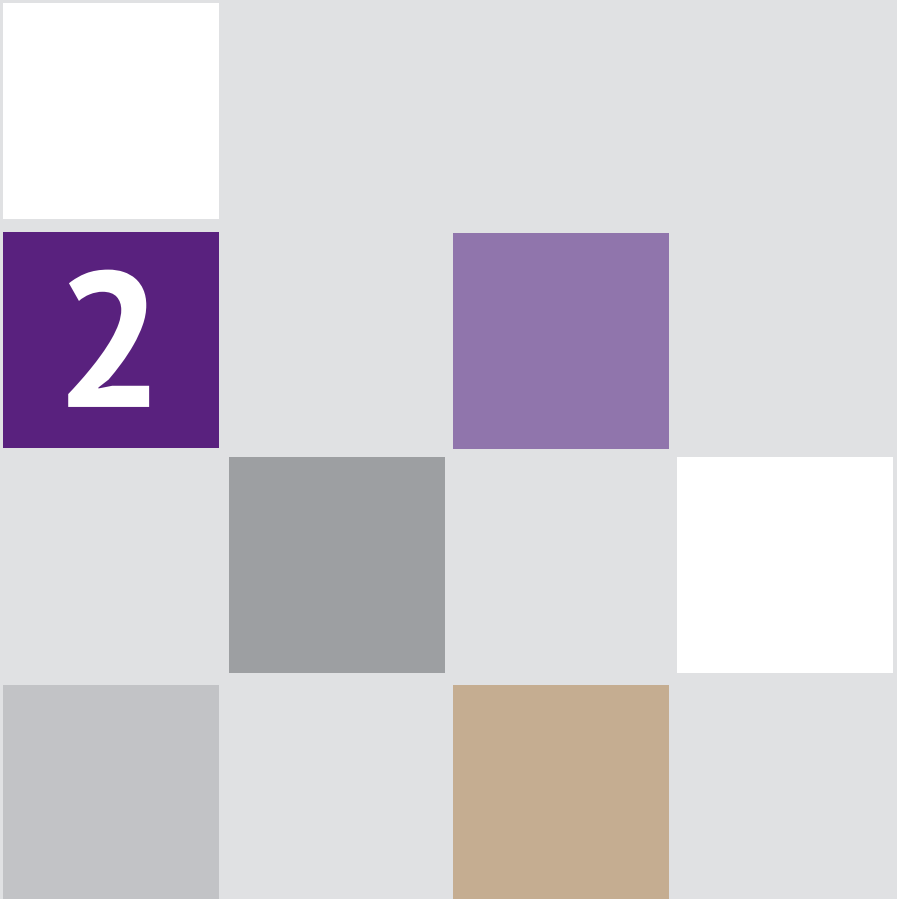
len und sorgt beim Mantelzell-Lymphom dafür, dass sich die Tumorzellen stark vermehren und nicht absterben.

Obwohl die Translokation $t(11;14)(q13;32)$ eine wesentliche Rolle bei der Entstehung des Mantelzell-Lymphoms einzunehmen scheint und häufig als Auslöser für die Erkrankung beschrieben wird, konnte nachgewiesen werden, dass die alleinige Überproduktion von Cyclin D1 für die Entstehung des Mantelzell-Lymphoms nicht ausreichend ist. Bei nahezu allen Mantelzell-Lymphomen scheinen weitere genetische Veränderungen eine Rolle zu spielen, die für den Verlauf der Erkrankung und möglicherweise auch für die Entstehung der Erkrankung entscheidend sind. Um welche zusätzlichen Veränderungen es sich dabei handelt, ist jedoch größtenteils noch unbekannt. Unklar ist auch, warum es bei einigen Menschen - und zwar häufiger bei Männern - zu einer fehlerhaften Veränderung der B-Lymphozyten kommt. Es gibt keinen Hinweis auf einen Zusammenhang mit Infektionen oder einer erbten Veranlagung für diese Erkrankung.

Warum werden die MCL-Zellen nicht vom Immunsystem bekämpft?

Bedenkt man, dass in unserem Körper jeden Tag rund 35 Milliarden neue Lymphozyten durch Teilungsprozesse entstehen und weitere Milliarden anderer Zellen, ist davon auszugehen, dass es bei diesen Prozessen immer wieder zu „Kopierfehlern“ kommt. Da dies aber in den allermeisten Fällen keine bösartige Erkrankung zur Folge hat, kann man davon ausgehen, dass unser Immunsystem in den meisten Fällen gut funktioniert und diese Zellen zerstört. Beim Mantelzell-Lymphom gelingt es den Tumorzellen offensichtlich, der Immunabwehr über verschiedene, noch nicht vollständig verstandene Mechanismen zu entkommen und sich trotzdem im Lymphsystem zu vermehren.

Symptome, Diagnosefindung und Stadieneinteilung



Welche Beschwerden verursacht ein Mantelzell-Lymphom?

Wie die meisten Lymphome verursacht auch das Mantelzell-Lymphom selten typische Beschwerden. Aufgrund der starken Ansammlung von Tumorzellen in den Lymphknoten oder in der Milz sind diese meist vergrößert. Da sie aber nicht druckempfindlich sind oder schmerzen, werden sie oft erst spät entdeckt, zum Beispiel wenn sie auf andere Organe drücken, sichtbar hervortreten oder ertastet werden können.

Haben sich die Zellen des Mantelzell-Lymphoms auch im Knochenmark angesiedelt, stören sie die normale Bildung von Blutzellen und verursachen dadurch Symptome, die auch bei anderen, harmloseren Erkrankungen und Infektionen vorkommen können. So fühlen sich viele Lymphom-Patient:innen in ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt, sie ermüden schneller oder sind schlapp und kraftlos. Ursache für diese Schlappeheit ist ein Mangel an roten Blutkörperchen, die in unserem Körper für die Sauerstoff- und Energieversorgung zuständig sind. Auch die Bildung der weißen Blutkörperchen – insbesondere der neutrophilen Granulozyten und der „gesunden“ B-Lymphozyten – wird durch einen Knochenmarksbefall des Mantelzell-Lymphoms eingeschränkt. Dadurch stehen nicht mehr genügend Zellen bereit, die in der Lage sind, gezielt Krankheitserreger zu bekämpfen. Dies führt zu einer erhöhten Anfälligkeit für Infekte. Eine verminderte Anzahl an Blutplättchen (= Thrombozyten) – sie sind im Körper für die Wundheilung zuständig – kann eine verstärkte Neigung zu Blutungen hervorrufen, wie zum Beispiel vermehrtes Zahnfleischbluten, Nasenbluten, blaue Flecke oder eine verstärkte Menstruationsblutung. Wenn sich MCL-Zellen auch im Magen-Darm-Trakt (25-60 %) oder im Zentralen Nervensystem (4-20 %) angesammelt haben, stehen dagegen Beschwerden an diesen Organsystemen im Vordergrund. Die für viele Lymphome im fortgeschrittenen Stadium typischen B-Symptome wie Fieber, Nachtschweiß und Gewichtsverlust treten nur bei etwa der Hälfte der Menschen mit Mantelzell-Lymphomen auf.

Wie wird ein Mantelzell-Lymphom diagnostiziert?

Da einige Formen des Mantelzell-Lymphoms anderen Lymphom-Erkrankungen ähneln, aber jedes Lymphom anders behandelt werden muss, sind verschiedene Untersuchungen erforderlich, um eine sichere Diagnose zu erhalten.

Am Anfang steht in der Regel eine Abklärung der Krankheitsgeschichte und der genauen Beschwerden (= Anamnese). Anschließend wird durch Betrachten, Abhören, Betasten und Abklopfen des Körpers nach Hinweisen auf eine Erkrankung gesucht. Bei dieser körperlichen Untersuchung können Ärzt:innen oft bereits vergrößerte Lymphknoten entdecken. Eine Veränderung der Bauchorgane, wie die Vergrößerung von Milz oder Leber, ist oft ebenfalls ohne technische Hilfsmittel erkennbar. Um herauszufinden, ob jemand tatsächlich an einem Mantelzell-Lymphom erkrankt ist, müssen immer eine Untersuchung des Blutes und daran anschließend eine Untersuchung eines vergrößerten Lymphknotens durchgeführt werden. Erst durch diese Untersuchungen kann ein Mantelzell-Lymphom zweifelsfrei diagnostiziert werden.

Was ist ein normales Blutbild?

Wenn sich die Zellen des Mantelzell-Lymphoms auch im Knochenmark angesiedelt haben, stören sie die normale Blutbildung. Dies führt zu Abweichungen im Blutbild, das Auskunft über die Zusammensetzung des Blutes bzw. seiner festen Bestandteile gibt. Im sogenannten „großen Blutbild“ (= kleines Blutbild + Differentialblutbild) wird ermittelt, wie viele rote Blutzellen (= Erythrozyten), weiße Blutzellen (= Leukozyten) und Blutplättchen (= Thrombozyten) im Blut eines Patient:innen vorhanden sind. Darüber hinaus betrachtet man im so genannten Differentialblutbild die genaue Verteilung und Funktion der verschiedenen weißen Blutkörperchen. So kann festgestellt werden, ob Lymphomzellen aus dem Knochenmark ausgeschwemmt werden und die Anzahl der regulären weißen Blutzellen vermindert ist.

Um feststellen zu können, was „normal“ ist, wurden Blutwerte von gesunden Männern und Frauen aller Altersklassen untersucht und daraus ein Mittelwert bestimmt (siehe Tabelle unten). Wenn die Zahl der Blutzellen bei einem einzelnen Menschen deutlich von diesen Mittelwerten abweicht, muss die Ursache für diese Abweichung gesucht werden. Leichte Abweichungen können dagegen auch mit den jeweiligen Untersuchungsmethoden eines Labors zusammenhängen und unbedenklich sein.

Kleines Blutbild	Männer	Frauen	Einheit
Erythrozyten (=rote Blutzellen)	4,6 - 5,9	4,0 - 5,2	Millionen pro Mikroliter (µl) bzw. Kubikmillimeter (mm ³)
Hämatokrit (=Anteil fester Blutbestandteile)	41 - 50	37 - 46	Prozent
Leukozyten (=weiße Blutzellen)	4,0 - 10,0	4,0 - 10,0	Tausend pro Mikroliter (µl) bzw. Kubikmillimeter (mm ³)
Thrombozyten (=Blutplättchen)	150 - 450	150 - 450	Tausend pro Mikroliter (µl) bzw. Kubikmillimeter (mm ³)
Hämoglobin (Hb) (=roter Blutfarbstoff)	14,0 - 18,0	12,0 - 16,0	Gramm (g) pro Deziliter (dl)

Differentialblutbild	Anteil an Leukozyten in Prozent (%)
Neutrophile Granulozyten	50 - 70
Eosinophile Granulozyten	2 - 4
Basophile Granulozyten	0 - 1
Monozyten	2 - 6
Lymphozyten	25 - 45

Tabelle 1: Blutwerte gesunder Erwachsener

Da sich ein Mantelzell-Lymphom aber nicht im Blutbild bemerkbar machen muss – insbesondere nicht im Frühstadium dieser Erkrankung – kann durch eine alleinige Blutuntersuchung keine gesicherte Diagnose erfolgen. Besteht der Verdacht auf ein Lymphom, ist meistens die feingewebliche Untersuchung von lymphatischem Gewebe, vorzugsweise von vergrößerten Lymphknoten, erforderlich.

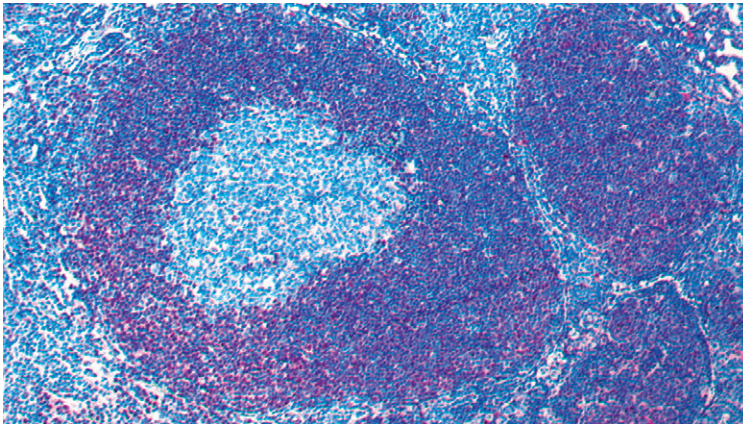


Abbildung 5: Immunhistologischer Nachweis von Cyclin D1 in einem Mantelzell-Lymphom. Man erkennt eine deutlich verbreiterte Mantelzone eines Keimzentrums, die fast ausschließlich aus Cyclin D1-positiven Tumorzellen besteht. Das Cyclin D1 in den Tumorzellen des Mantelzell-Lymphoms wird durch die Translokation t(11;14) hervorgerufen, die zur Aktivierung des Cyclin D1-Gens auf Chromosom 11 führt. (Foto: M. Hummel, Charité - Universitätsmedizin Berlin)

Wie verläuft die Entnahme von Lymphknotengewebe?

Die Entnahme eines vergrößerten Lymphknotens erfolgt durch einen chirurgischen Eingriff. Je nach Lage des vergrößerten Lymphknotens dauert dieser Eingriff meist nicht lang und wird häufig ambulant und mit örtlicher

Betäubung durchgeführt. Ist die Lymphknotenentnahme nicht möglich, kann im Ausnahmefall auch mittels einer Biopsienadel ein Gewebsszylinder des Lymphknotens gewonnen werden. Die Feinnadelpunktion (= Gewinnung einzelner Zellen) ist allerdings in ihrer Aussagekraft nicht ausreichend.

Welche Untersuchungen werden am Lymphknoten vorgenommen?

Aus dem Lymphknoten werden dann sehr dünne Scheiben (= Gewebsschnitte) angefertigt und unter dem Mikroskop begutachtet. Fachleute, die auf die Untersuchung von Zell- und Gewebestrukturen spezialisiert sind, zum Beispiel Ärztinnen und Ärzte für Pathologie, können dann anhand typischer Merkmale verschiedene Erkrankungen bestimmen. Beim klassischen Typ des Mantelzell-Lymphoms, der bei etwa 80 Prozent der Erkrankten vorkommt, handelt es sich um kleine bis mittelgroße Zellen mit unregelmäßigen Zellkernen, die in ihrer Mitte eine Kerbe aufweisen. Es gibt jedoch auch MCL-Varianten, die anderen Lymphomtypen sehr ähnlich sind, z.B. der chronischen lymphatischen Leukämie (CLL) oder dem diffusen großzelligen B-Zell-Lymphom.

Deshalb wird anhand weiterer Analysen festgestellt, ob es innerhalb dieser Tumorzellen zu einer für die meisten Mantelzell-Lymphome charakteristischen Überproduktion des Eiweißes Cyclin D1 kommt. Mittels der sogenannten Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (= FISH-Methode) wird untersucht, ob diese Tumorzellen die für das Mantelzell-Lymphom typischen Genveränderungen zeigen, nämlich die Translokation von Genen der Chromosomen 11 und 14 (siehe hierzu auch S. 13).

Eine weitere pathologische Untersuchung bezieht sich auf die Wachstumsgeschwindigkeit der Tumorzellen. Diese wird mittels eines Antikörpertests (KI-67) bestimmt und in Prozent angegeben. Je höher diese Prozentzahl ausfällt, desto schneller teilen sich die Tumorzellen und umso aggressiver ist das Mantelzell-Lymphom (siehe hierzu auch S. 25/26).

Ebenso werden in der Pathologie die Oberflächenstrukturen der Tumorzellen untersucht, was als Immunphänotypisierung bezeichnet wird. Anhand der Oberflächenstrukturen kann die Zugehörigkeit einer Zelle zu einer bestimmten Zellreihe (z.B. B-Lymphozyten, T-Lymphozyten) bestimmt werden. Außerdem ist in dieser Analyse erkennbar, in welchem Entwicklungsstadium (= Differenzierungsgrad) sich die Tumorzellen befinden. Charakteristisch für die Oberfläche von Mantelzell-Lymphom-Zellen sind zum Beispiel die B-Zell-Oberflächenmerkmale CD19, CD20 und CD79a und das für die T-Zell-Reihe typische Oberflächenmerkmal CD5. Aber anders als z.B. bei der CLL zeigen die Tumorzellen des Mantelzell-Lymphoms keine CD23-Merkmale. Die Kenntnis dieser Oberflächenmerkmale ist außerdem wichtig für die spätere Therapieentscheidung, da es Medikamente gibt, die direkt auf diese Oberflächenmerkmale einwirken und die Tumorzellen zerstören können.

Die feingewebliche Untersuchung bösartiger Lymphome und die genaue Bestimmung der jeweiligen Lymphomart sind sehr anspruchsvoll. Deshalb werden in Deutschland die Gewebeproben vieler Patientinnen und Patienten zur Absicherung der Diagnose an spezialisierte pathologische Institute geschickt. Dort verfügen erfahrene Fachleute über langjährige diagnostische und wissenschaftliche Expertise in der Untersuchung von Lymphknoten. In diesen Referenzzentren für Lymphknotenpathologie werden die Gewebeproben einer zweiten Begutachtung unterzogen. Diese Praxis hat sich in den vergangenen Jahren außerordentlich bewährt und wird auch in den meisten europäischen und nicht-europäischen Ländern als beispielhaft angesehen. Die Adressen der KML-Referenzzentren für Lymphknotenpathologie befinden sich im Anhang dieser Broschüre.

Wie wird das Krankheitsstadium beim Mantelzell-Lymphom bestimmt?

Da Mantelzell-Lymphome meist schnell voranschreiten und anfangs nur leichte oder unspezifische Beschwerden verursachen, werden sie häufig erst in einem fortgeschrittenen Stadium festgestellt.

Liegt die gesicherte Diagnose eines Mantelzell-Lymphoms vor, ist die Feststellung des Erkrankungsstadiums von großer Wichtigkeit für die Behandlung und die Abschätzung der Therapieaussichten. Die Untersuchung selbst wird als „initiales Staging“ oder „initiale Stadienuntersuchung“ bezeichnet und umfasst beim Mantelzell-Lymphom neben verschiedenen bildgebenden Verfahren (zum Beispiel Ultraschall, Röntgen, CT) in der Regel auch eine Untersuchung des Knochenmarks.

Die Beurteilung des Krankheitsstadiums ist davon abhängig, in welchem Ausmaß sich das Lymphom im Körper ausgebreitet hat und ob Betroffene an Allgemeinsymptomen leiden. Dazu bedient man sich der Ann-Arbor-Klassifikation, einem relativ einfachen Schema, das für die Beurteilung des Krankheitsstadiums für viele Lymphome international etabliert ist (siehe S. 24).

Die Ann-Arbor-Stadieneinteilung sieht die Stadien I bis IV vor. Ob nur die Lymphknoten befallen sind oder auch Gewebe und Organe außerhalb der Lymphknoten, wird durch das Hinzufügen eines Kürzels gekennzeichnet. Das Kürzel N für „nodal“ (lat. nodus = Knoten) wird benutzt, wenn nur die Lymphknoten betroffen sind. Gibt es außerdem eine Beteiligung von Organen und Gewebe außerhalb der Lymphknoten, wird das mit einem E für „extranodal“ (lat. extra = außerhalb; lat. nodus = Knoten) kenntlich gemacht.

Zusätzlich zum Stadium wird mit einer Zusatzbezeichnung angegeben, ob Betroffene an B-Symptomen (Fieber über 38 Grad Celsius und/oder Nachtschweiß und/oder Gewichtsverlust) leiden. Der Zusatz A bedeutet, dass keine B-Symptome vorliegen, der Zusatz B sagt aus, dass die erkrankte Person B-Symptome hat.

Ausbreitung des Lymphoms nach der Ann-Arbor Klassifikation

Stadium I	Beteiligung einer einzelnen Lymphknotenregion (Stadium I/N) oder eines eingegrenzten Bereichs außerhalb des lymphatischen Systems (Stadium I/E)
Stadium II	Beteiligung von zwei oder mehr Lymphknotenregionen auf der gleichen Seite des Zwerchfells (Stadium II/N) mit oder ohne eines eingegrenzten Bereichs außerhalb des lymphatischen Systems (Stadium II/E) ggf. mit Beteiligung der Lymphknoten (Stadium II/N/E) auf einer Seite, also ober- oder unterhalb des Zwerchfells
Stadium III	Beteiligung von zwei oder mehr Lymphknotenregionen auf beiden Seiten des Zwerchfells (Stadium III/N) oder von Organen außerhalb des lymphatischen Systems (Stadium III/E) ggf. unter Mitbeteiligung von Lymphknoten (Stadium III/N/E) auf beiden Seiten des Zwerchfells
Stadium IV	Örtlich nicht begrenzte Beteiligung eines oder mehrerer nicht-lymphatischer Organe (z.B. Lunge, Leber, Knochenmark) (Stadium IV/E) ggf. unter Beteiligung von lymphatischem Gewebe (Stadium IV/N/E). Eine Beteiligung des Knochenmarkes oder der Leber gilt automatisch als Stadium IV

Tabelle 2: Ann-Arbor-Klassifikation

Was sind prognostische Risikogruppen?

Neben den Krankheitsstadien können weitere Faktoren den Krankheitsverlauf beim Mantelzell-Lymphom beeinflussen. Anhand dieser Faktoren werden Erkrankte oft in Gruppen mit günstigerer oder ungünstigerer Prognose eingeteilt. Diese Zuordnung, insbesondere wenn es sich um eine eher ungünstige Prognose handelt, irritiert und verunsichert Patient:innen häufig, da sie daraus Rückschlüsse auf ihren individuellen Krankheitsverlauf ziehen. Tatsächlich geht es aber vor allem darum, bereits im Vorfeld der Behandlung besser abschätzen zu können, von welcher Therapie die einzelnen Betroffenen wahrscheinlich am meisten profitieren werden. Gehört jemand zum Beispiel der (seltenen) Prognosegruppe mit einem eher niedrigen Risiko an, könnte man sich möglicherweise zunächst für eine engmaschige Kontrolle ohne Behandlung entscheiden. Ist dagegen schon absehbar, dass ein aggressives Mantelzell-Lymphom vorliegt und damit eine eher ungünstige Prognose, würde man versuchen, das Mantelzell-Lymphom schnell und intensiv zu bekämpfen.

Was sind die Prognosemarker Ki-67 und p53?

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Ansätze zur Abschätzung der jeweiligen Prognose entwickelt. Ein wichtiger Prognosefaktor ist der oben bereits erwähnte Prognosemarker Ki-67. Er gibt in Werten zwischen 10 und 90 Prozent an, wie viele Zellen sich in einer Wachstumsphase befinden. Man erhält durch diesen Wert also Aufschluss über die Wachstumsgeschwindigkeit eines Tumors. Je niedriger der Prozentsatz, umso geringer ist die Wachstumsgeschwindigkeit, je höher die prozentuale Angabe, umso aggressiver ist der Tumor. Die Ki-67 Untersuchung wird in der Pathologie routinemäßig am Lymphknoten bzw. an der Gewebeprobe durchführt.

Das Gen p53 schützt gesunde Körperzellen und sorgt dafür, dass sich diese nicht falsch entwickeln und zum Beispiel zu Krebszellen verändern. Man nennt p53 daher auch Tumorsuppressor-Gen. Umgekehrt kann man bei einer Mantelzell-Lymphom-Erkrankung feststellen, dass das Gen p53 in diesen Lymphomzellen selbst verändert und damit inaktiv sein kann. Wenn dies der Fall ist, also eine Mutation des Gens p53 vorliegt, sind die Mantelzell-Lymphomzellen schwerer zu behandeln. Besonders eine Chemotherapie allein wirkt dann nicht so gut. Aus diesem Grund ist es wichtig, schon vor Therapiebeginn zu ermitteln, ob das Gen p53 in den Lymphomzellen mutiert ist.

Was wird anhand des MIPI-Indexes festgestellt?

In der ärztlichen Entscheidungsfindung hat sich außerdem der 2008 speziell für Betroffene mit Mantelzell-Lymphomen entwickelte Prognose-Index MIPI (MIPI = MCL Internationaler Prognostischer Index) durchgesetzt. MIPI fasst wesentliche Faktoren zusammen, die einen Einfluss auf den Krankheitsverlauf haben, wie zum Beispiel das Alter der Betroffenen, ihr Allgemeinzustand, bestimmte Enzymwerte im Blut und die Anzahl der weißen Blutzellen (siehe auch Infobox MIPI). Anhand dieser Daten kann ermittelt werden, zu welcher prognostischen Risikogruppe einzelne Betroffene gehören: zur Gruppe mit niedrigem Risiko, zur Gruppe mit mittlerem (= intermediärem) Risiko oder zur Gruppe mit hohem Risiko.

MIPI (= Mantelzell-Lymphom Internationaler Prognostischer Index)

- Alter der erkrankten Person
- Allgemeinzustand, er wird gemessen mit Hilfe der fünfstufigen ECOG-Skala der individuellen Leistungsfähigkeit (siehe Erläuterung im Anhang)
- LDH-Werte im Blut (LDH = Lactatdehydrogenase), ein erhöhter Wert für dieses Enzym zeigt an, dass im Organismus eine über das normale Maß hinausgehende Anzahl von Zellen zerfallen sind und sich ihre Bestandteile in erhöhter Konzentration im Blutkreislauf befinden
- Anzahl der weißen Blutzellen (Leukozyten)

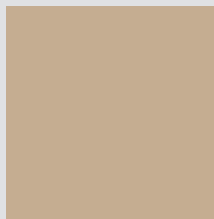
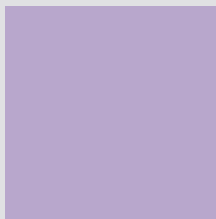
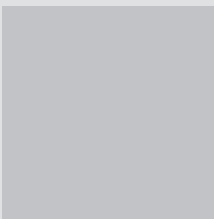
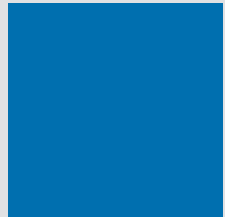
Tabelle 3: MIPI-Index

Für die Berechnung des Prognose-Indexes stellt das Europäische Mantelzell-Lymphom Netzwerk auf seiner Internetseite einen MIPI-Rechner bereit, in den die jeweiligen Werte eingegeben werden können. Dort ist auch ein kombinierter Index unter Berücksichtigung des Ki67-Markers hinterlegt.

Weitere Informationen:

<https://www.european-mcl.net/>

Behandlung des Mantelzell-Lymphoms



Wer ist auf die Behandlung von Mantelzell-Lymphomen spezialisiert?

Die Behandlung eines Mantelzell-Lymphoms sollte nur durch erfahrene Fachärzt:innen für Hämatologie und Onkologie erfolgen. Diese sind sowohl in den entsprechenden Fachabteilungen von Krankenhäusern und Kliniken tätig als auch in niedergelassenen Schwerpunktpraxen.

Die Behandlung des Mantelzell-Lymphoms wurde in den vergangenen Jahren vor allem mit Hilfe von klinischen Therapiestudien stetig verbessert. Auch für zukünftige Behandlungsstrategien des Mantelzell-Lymphoms ist es wichtig, dass sich möglichst viele Erkrankte in Studien behandeln lassen. Studienteilnehmende können zudem sicher sein, dass sie nach dem neuesten Stand des Wissens behandelt werden und ihr Krankheitsverlauf engmaschig von Fachleuten kontrolliert wird.

Informationen zu aktuellen Therapiestudien beim Mantelzell-Lymphom finden Behandelnde und Betroffene auf den Internetseiten www.lymphome.de des Kompetenznetzes Maligne Lymphome e.V. Dort kann man auch nach Krankenhäusern und Schwerpunktpraxen suchen, die an diesen Studien teilnehmen.

Wann sollte mit einer Behandlung begonnen werden?

Da die meisten Mantelzell-Lymphome schnell voranschreiten und anfangs kaum oder nur leichte Beschwerden verursachen, werden sie häufig erst in einem fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert. Bei fortgeschrittenen oder aggressiv voranschreitenden Mantelzell-Lymphomen sollte in der Regel innerhalb von einigen Wochen nach dem Vorliegen einer gesicherten Diagnose und der Staging-Untersuchungen mit der Behandlung begonnen werden. Sollten Erkrankte eine zweite Meinung zur Diagnose oder zum vorgeschlagenen Therapiekonzept einholen wollen, sollte dies vor Therapiebeginn erfolgen.

Wenn die Tumorlast gering ist, kann man abhängig vom Risikoprofil auch zunächst abwarten und den Verlauf regelmäßig kontrollieren. Die Kontrollen finden dann alle 3 bis 6 Monate statt. Das macht man, weil die Krankheit manchmal über viele Jahre hinweg stabil verlaufen kann und sich nicht verschlechtert.

Warum will mein Behandlungsteam erst einmal abwarten?

Bei einem Teil der Menschen mit Mantelzell-Lymphom verläuft die Erkrankung weniger aggressiv. Sie entwickelt sich langsam und unauffällig (indolent) und verursacht oft zunächst keine spürbaren Beschwerden. In diesen Fällen wird der Therapiebeginn oft einige Zeit hinausgezögert, da man sich keinen Vorteil von einer sofortigen Behandlung verspricht. Allerdings muss die Erkrankung während dieser Zeit regelmäßig kontrolliert werden, da sich einige zunächst indolent verlaufende Mantelzell-Lymphome über die Zeit in aggressiv verlaufende verändern. Dieses Beobachten und Abwarten wird auch als **„Watch & Wait-Strategie“** bezeichnet (engl. *watch* = beobachten, engl. *wait* = warten). Mit einer Therapie wird erst begonnen, wenn Symptome auftreten, die als Beeinträchtigung empfunden werden, oder die Krankheit sichtlich voranschreitet, indem zum Beispiel die Größe der Lymphknoten zunimmt oder neue vergrößerte Lymphknoten festgestellt werden. Auch können bestimmte Laborwerte ein Voranschreiten der Erkrankung anzeigen (z. B. LDH-Wert, Anzahl der Leukozyten).

Wie werden Mantelzell-Lymphome behandelt?

Zur Behandlung von Mantelzell-Lymphomen gibt es eine Reihe verschiedener Therapiemöglichkeiten, die abhängig vom Alter und dem Allgemeinzustand von Patient:innen zum Einsatz kommen können.

Wird ein Mantelzell-Lymphom in den Stadien I und II mit nur kleinen Lymphknoten festgestellt, kann es mittels einer **Strahlentherapie** für einige Zeit zurückgedrängt werden. Bei dieser Therapieform werden die Tumorzellen

durch „ionisierende Strahlen“ (z. B. Röntgenstrahlen oder Elektronenstrahlen) daran gehindert, sich zu teilen und damit zu vermehren. Dabei macht man sich die Tatsache zunutze, dass Tumorzellen in der Regel empfindlicher auf Strahlen reagieren, als die sie umgebenden gesunden Körperzellen. Ähnlich wie bei der Chemotherapie wird auch die Strahlentherapie in mehrere Durchgänge (= Fraktionen) aufgeteilt. Meist bestrahlt man ganz gezielt bestimmte Körperregionen, in denen große Tumormassen vorhanden sind. Im Rahmen einer Hochdosischemotherapie mit Stammzellübertragung wird manchmal auch der ganze Körper bestrahlt, allerdings in einer niedrigeren Dosierung.

Grundlage der meisten Behandlungsansätze sind jedoch chemotherapeutische Wirkstoffe, die in unterschiedlicher Kombination oder Dosierung eingesetzt werden. Unter einer **Chemotherapie** versteht man den Einsatz von Substanzen, die direkt die Tumorzellen schädigen oder ihre unkontrollierte Vermehrung hemmen. Weil sich Krebszellen oft schnell und unkontrolliert teilen und vermehren, sind sie besonders anfällig gegen diese Wirkstoffe, die als Zytostatika (gr. *cyto* = Zelle, gr. *statik* = anhalten) bezeichnet werden. Eine Chemotherapie wirkt auf den ganzen Körper (= systemisch) und vernichtet nicht nur die sichtbaren größeren Tumore sondern auch die vereinzelt im Körper zirkulierenden Tumorzellen. Zytostatika können einzeln verabreicht werden, oft empfiehlt sich aber eine Kombination aus mehreren Wirkstoffen. Diese werden den Erkrankten in der Regel als Infusion zugeführt, einige Zytostatika gibt es auch in Tablettenform. Da mit einer einzigen Chemotherapiedosis immer nur ein Teil der Tumorzellen geschädigt werden kann, wird die Chemotherapie meist in mehreren Zyklen im Abstand von wenigen Tagen oder Wochen gegeben.

Wird zusätzlich zu den Zytostatika auch ein **Antikörper** gegeben, spricht man von einer **Immunchemotherapie**. Anders als jene Antikörper, die unser Immunsystem selbst produziert um Krankheitserreger zu bekämpfen, werden die in der Krebstherapie verwendeten Antikörper im Labor hergestellt. Diese, auch als „monoklonale“ Antikörper bezeichneten Substanzen, bekämpfen nicht alle sich schnell teilenden Zellen, sondern sind in der Lage, die Oberflächenstrukturen bestimmter Tumorzellen zu erkennen und

gezielt an diese „anzudocken“. Das Prinzip kann man sich vorstellen wie bei einem Schlüssel, der nur zu einem ganz bestimmten Schloss passt. Abhängig davon, um welche Antikörper es sich handelt, wirken diese direkt schädigend auf die Tumorzellen ein. Antikörper werden häufig in Kombination mit einer Chemotherapie gegeben. Sie können aber auch allein verabreicht werden, zum Beispiel zur Therapieerhaltung im Anschluss an eine Therapie.

Intensivere Behandlungsansätze sehen außerdem eine **Stammzelltransplantation** (= Übertragung von aus dem Blut gewonnenen Stammzellen) vor. Als Stammzellen werden jene Ursprungszellen im menschlichen Körper bezeichnet, die die Fähigkeit haben, sich in unterschiedliche Zellarten weiterzuentwickeln. Menschen haben rund zwanzig verschiedene Stammzellarten, darunter die „Blutstammzellen“. Diese befinden sich vor allem im Knochenmark, aber auch im Blutkreislauf. Blutstammzellen können sich selbst vermehren, sie können sich durch Reifung auch in verschiedene Blutzellarten verwandeln – also auch in Lymphozyten (siehe dazu auch Abb. 7 auf S. 40). Bei einer Behandlung mit Blutstammzelltransplantation wird das durch die Tumorerkrankung beeinträchtigte Immunsystem zunächst durch eine hoch dosierte Chemotherapie weitgehend ausgeschaltet. Anschließend werden Blutstammzellen übertragen, damit sich das blutbildende System und das Immunsystem neu aufbauen können. Unterschieden wird zwischen einer autologen (Blut-)Stammzelltransplantation, bei der zuvor entnommene „eigene“ Blutstammzellen zurückübertragen werden und einer allogenen (Blut-)Stammzelltransplantation, bei der man die Blutstammzellen eines gesunden Fremd- oder Familienspenders erhält.

Darüber hinaus gibt es einige **neue Medikamente**, die gezielt auf die Tumorzellen einwirken und das Wachstum oder die Vermehrung der Tumorzellen einschränken (= engl. *targeted therapies* oder dt. gezielte Therapien). Zu nennen sind hier insbesondere die kovalenten Bruton-Tyrosinkinase-Inhibitoren (BTKi) Ibrutinib und Acalabrutinib, die in Kombination mit einer Immun-Chemotherapie den aktuellen Behandlungsstandard für Menschen mit einem unbehandelten Mantelzell-Lymphom und für Betroffene im frühen Rezidiv darstellen.

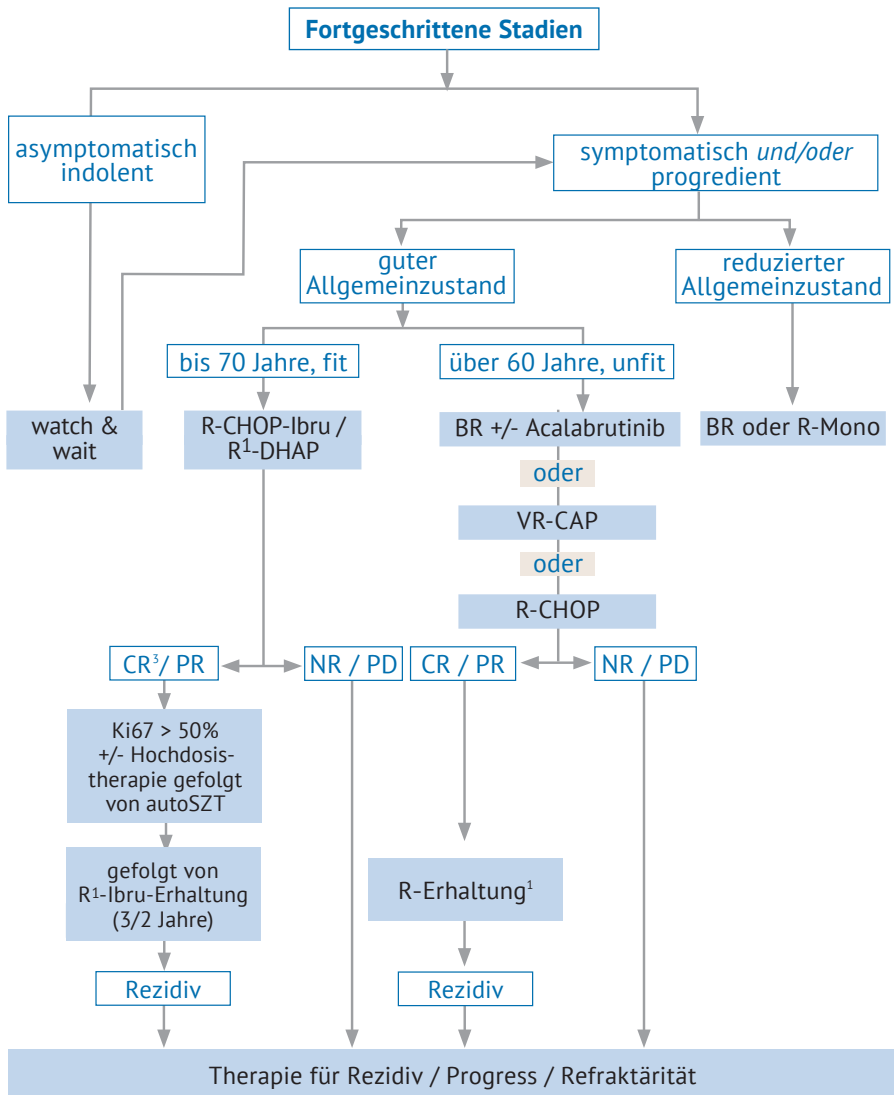


Abbildung 6: Erstlinientherapie;: R-CHOP - Rituximab/Cyclophosphamid/Doxorubicin/Vincristin/Prednison; Ibru-Ibrutinib, R-DHAP - Dexamethason/hochdosiertes Cytarabin/Cisplatin; VR-CAP - Rituximab/Cyclophosphamid/Doxorubicin/Bortezomib/Prednison; BR - Bendamustin/Rituximab; autoSZT - autologe Stammzelltransplantation; CR - komplette Remission; NR - keine Remission (Non Response); PR - partielle Remission; ¹R (Rituximab)-Erhaltung off label (Abbildung analog DGHO-Leitlinie 2026)

Was ist das Ziel dieser Therapien?

Der Krankheitsverlauf von Patient:innen ist von persönlichen Voraussetzungen abhängig. Keine Statistik und keine Überlebenskurve kann Auskunft darüber geben, welchen Verlauf die Erkrankung im konkreten Fall nehmen wird. Auch wenn zurzeit kaum Heilung in Aussicht gestellt werden kann, gelingt es in vielen Fällen, das Voranschreiten des Mantelzell-Lymphoms über etliche Jahre zurückzudrängen. Dazu wurden in den vergangenen Jahren neue Therapiemöglichkeiten entwickelt und in klinischen Therapiestudien getestet. Auch gegenwärtig forschen viele Ärzt:innen und Wissenschaftler:innen weltweit daran, das Mantelzell-Lymphom „in den Griff“ zu bekommen. Für Betroffene ist es deshalb wichtig, immer nach den aktuellsten Therapieempfehlungen behandelt zu werden. Ein Schema, das den aktuellen Behandlungsleitlinien zur Erstbehandlung eines Mantelzell-Lymphoms entspricht, ist in Abbildung 6 dargestellt. Abhängig vom körperlichen Allgemeinzustand und dem Alter der Patient:innen sind unterschiedliche Therapien vorgesehen.

Welche Therapiemöglichkeiten gibt es für jüngere, fitte Patientinnen und Patienten?

Bei jüngeren Erkrankten mit unbehandeltem Mantelzell-Lymphom stellt die Kombination von Ibrutinib mit einer Immun-Chemotherapie den aktuellen Behandlungsstandard dar.

Um die Tumorzellen möglichst umfassend zu zerstören, kann bei jüngeren Hochrisiko-Patient:innen (bis 65 Jahre), deren körperlicher Allgemeinzustand insgesamt gut ist, zusätzlich eine intensive, hoch dosierte chemotherapeutische Behandlung erwogen werden. Da durch diese Therapie aber nicht nur die MCL-Zellen zerstört werden, sondern auch das blutbildende Knochenmark, müssen zuvor aus dem Blut der erkrankten Person Blutstammzellen gewonnen werden. Diese Blutstammzellen sind die Ursprungszellen („Mutterzellen“), aus denen alle anderen Blutzellen heranreifen können. Die entnom-

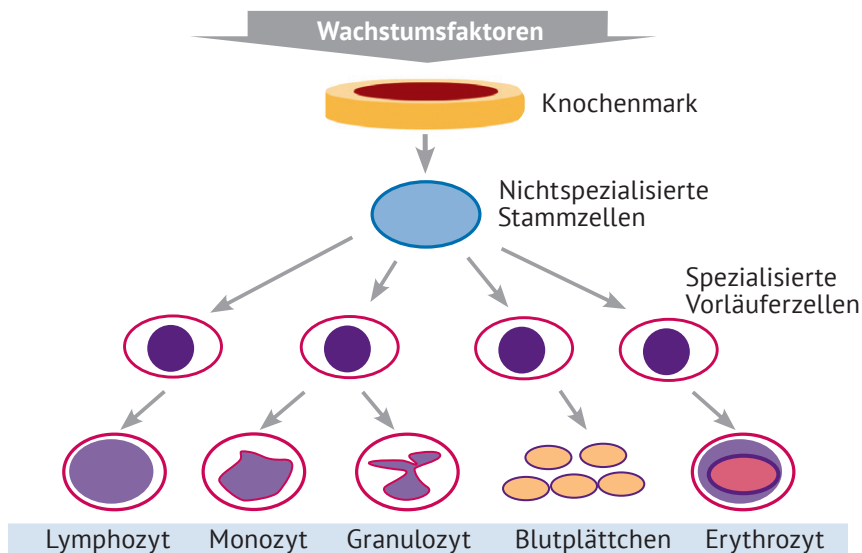


Abbildung 7: Blutbildung aus Stammzellen

menen Zellen werden der behandelten Person nach der Hochdosistherapie wieder zugeführt, damit sich neue, gesunde Blutzellen bilden können. Dieser Behandlungsansatz wird als „Hochdosistherapie mit autologer Stammzelltransplantation“ bezeichnet. Der Begriff „autolog“ meint dabei, dass es sich um eigene Stammzellen handelt und nicht um gespendete Zellen.

Eine Hochdosistherapie mit autologer Stammzelltransplantation umfasst folgende Schritte:

Induktion (= Einleitung): Zunächst werden Betroffene mit sechs Zyklen einer Immunchemotherapie in normaler Dosierung (= Standardchemotherapie) behandelt. Durch diese Chemotherapie wird bereits ein Großteil der Tumorzellen zerstört. Da durch diese Behandlung aber auch viele gesunde weiße Blutzellen vernichtet werden, beginnt das blutbildende System der behandelten Person damit, vermehrt Stammzellen zu produzieren, aus denen neue weiße Blutzellen heranreifen können. Der

überwiegende Teil dieser Stammzellen befindet sich im Knochenmark, einige Stammzellen zirkulieren jedoch auch im Blutkreislauf. Durch die Gabe von Wachstumsfaktoren (G-CSF) kann die Anzahl der Stammzellen im Blut erhöht werden.

Stammzellapherese (= Sammlung von Blutstammzellen): Befinden sich im Blut genügend Stammzellen, können diese mit Hilfe einer Apherese-Maschine entnommen werden. Diese filtert aus einer Vene des Erkrankten die Stammzellen aus dem Blut heraus und gibt alle nicht benötigten Blutzellen über eine zweite Vene wieder in den Blutkreislauf zurück. Dieser drei- bis fünfstündige Vorgang kann ambulant durchgeführt werden. Er wird so oft wiederholt, bis genügend Stammzellen vorhanden sind. Die gewonnenen Stammzellen werden bis zur Übertragung in flüssigem Stickstoff bei minus 196 Grad Celsius eingefroren.

Konditionierung (= Hochdosis-Therapie): Nachdem genügend Stammzellen gewonnen wurden, erhält die erkrankte Person eine weitere, jetzt aber um das Sechs- bis Zehnfache höher dosierte Chemotherapie. Damit sollen möglichst alle Tumorzellen zerstört werden. Für diese intensive Chemotherapie können unterschiedliche Wirkstoffe zum Einsatz kommen. Oft wird die Hochdosistherapie auch mit einer Ganzkörperbestrahlung kombiniert. Welche Wirkstoffe bzw. welche Vorgehensweise sich besonders günstig auf die Bekämpfung des Mantelzell-Lymphoms auswirkt, wird kontinuierlich in Therapiestudien untersucht.

Transplantation (= Übertragung der Blutstammzellen): Rund zwei Tage nach der Konditionierung werden die zuvor entnommenen Blutstammzellen mittels einer Transfusion in die Vene zurückgegeben. Sie wandern eigenständig in das Knochenmark der behandelten Person und beginnen dort mit der Produktion neuer Blutzellen. Die früher bestehende Gefahr, mit den Blutstammzellen auch Lymphomzellen zurückzuübertragen, ist heute durch den vorangegangenen Einsatz von Antikörpern, die vor allem im Blut und Knochenmark wirken, minimiert.

Wie werden Menschen behandelt, die für eine Stammzelltransplantation nicht geeignet sind?

Obwohl die Hochdosistherapie mit Stammzelltransplantation gegenwärtig die beste Möglichkeit darstellt, das Mantelzell-Lymphom über eine längere Zeit zurückzudrängen, kommt sie wegen der großen körperlichen Belastung für einige Erkrankte nicht in Frage. Ältere Menschen mit gutem Allgemeinzustand und jüngere Patient:innen mit weniger gutem Allgemeinzustand erhalten in der Regel eine Immunchemotherapie. Hierbei wird der monoklonale Antikörper Rituximab mit einem oder mehreren chemotherapeutischen Wirkstoffen kombiniert. Diese Therapieschemata werden meist mit Hilfe von Abkürzungen der beteiligten Wirkstoffnamen benannt, z. B. R-CHOP, BR. Die Namen und Abkürzungen der Wirkstoffe können der unten stehenden Tabelle entnommen werden. Die Kombination R-FC wird nur jenen Patient:innen empfohlen, die einen leukämischen Verlauf zeigen, bei denen also MCL-Zellen im Blut nachgewiesen werden können.

Möglichkeiten für kombinierte (Immun-)Chemotherapien	
Therapieschema	Wirkstoffnamen
A	Acalabrutinib (A)
BR	Bendamustin (B), Rituximab (R)
I	Ibrutinib (I)
R	Rituximab (R)
R-CHOP	Rituximab (R), Cyclophosphamid (C), Doxorubicin (H), Vincristin (O), Prednison (P)
R-CHOP-I	Rituximab (R), Cyclophosphamid (C), Doxorubicin (H), Vincristin (O), Prednison (P) plus Ibrutinib (I)
R-DHAP	Rituximab (R), Dexamethason (DH), Cytarabin/Ara-C (A), Cisplatin (P)
R-I	Erhaltungstherapie mit Rituximab und Ibrutinib
VR-CAP	Bortezomib (V), Rituximab (R), Cyclophosphamid (C), Doxorubicin (A), Prednison (P)

Tabelle 4: Wirkstoffnamen und ihre Abkürzungen

Für ältere Erkrankte, die aufgrund eines schlechten Allgemeinzustands nicht mit einer Immunchemotherapie behandelt werden können, empfiehlt sich die Behandlung mit besser verträglichen, individuell dosisreduzierten Protokollen.

Welchen Stellenwert hat die Strahlentherapie beim Mantelzell-Lymphom?

Eine Therapie mit Röntgen- oder Elektronenstrahlen zeigt beim Mantelzell-Lymphom nur in den Stadien I und II eine länger anhaltende Wirkung. Da aber nur 10 bis 15 Prozent aller Mantelzell-Lymphome in einem so frühen Stadium diagnostiziert werden, kommt die Strahlentherapie nicht häufig zum Einsatz. Eine Bestrahlung von Mantelzell-Lymphomen in den Stadien III bis IV wird nicht empfohlen.

Wie geht es nach der Therapie weiter?

Wenn es gelingt, das Mantelzell-Lymphom mit einer Immunchemotherapie zurückzudrängen, sollte sich eine Erhaltungstherapie mit dem Antikörper Rituximab anschließen. Damit wird versucht, die Behandlungserfolge über einen möglichst langen Zeitraum zu festigen.

Für alle Patient:innen beginnt nach der Therapie ein engmaschiges Nachsorgeprogramm. Da Mantelzell-Lymphome durch gegenwärtige Therapien meist nur für eine bestimmte Zeit zurückgedrängt werden können, sollte in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden, ob die Krankheit zurückgekehrt ist. Außerdem wird darauf geachtet, ob sich durch die Therapie Langzeitfolgen abzeichnen, wie zum Beispiel Zweitumore oder Herzerkrankungen (siehe auch S. 45/46). In den ersten zwei Jahren nach einer Therapie erfolgen diese Nachsorgeuntersuchen in der Regel im Abstand von drei Monaten. Ab dem dritten Jahr werden die Abstände zwischen den Kontrolluntersuchungen auch auf sechs bis zwölf Monate ausgedehnt.

Im Mittelpunkt dieser Nachsorgeuntersuchungen stehen in der Regel:

- Erfragen der Krankengeschichte und körperliche Untersuchung
- Blutentnahme zur Feststellung des Blutbildes und des Differentialblutbildes (= großes Labor)
- Feststellung der LDH- sowie der Leber- und Nierenwerte
- Kontrolle der ursprünglichen Krankheitsherde
- Ggf. weiterführende Untersuchungen je nach Befunden oder Beschwerden, z.B: Ultraschall (= Sonografie) und Computertomografie (CT) bei Lymphknotenvergrößerungen im Bauch oder Magen, Dickdarmspiegelung bei Magen-/Darmbefall

Tabelle 5: Nachsorgeuntersuchungen

Wie wird bei einem Rückfall behandelt?

Die Behandlung eines Rückfalls (Rezidiv) hängt vor allem davon ab, welche Therapie man in der Erstlinien-Behandlung bekommen hat.

Wenn die Krankheit innerhalb von 24 Monaten zurückkommt, das nennt man POD24, wird meist eine gezielte Therapie eingesetzt. Dafür werden Medikamente wie die BTK-Inhibitoren Ibrutinib oder Acalabrutinib empfohlen. Diese blockieren wirksam wichtige Signale, die Krebszellen zum Überleben brauchen. Sowohl Ibrutinib als auch Acalabrutinib werden als Tabletten verabreicht und sind meist gut verträglich. Bei den meisten MCL-Patient:innen sorgen sie bei einem Rückfall dafür, dass die vergrößerten Lymphknoten wieder kleiner werden – und das oft für längere Zeit.

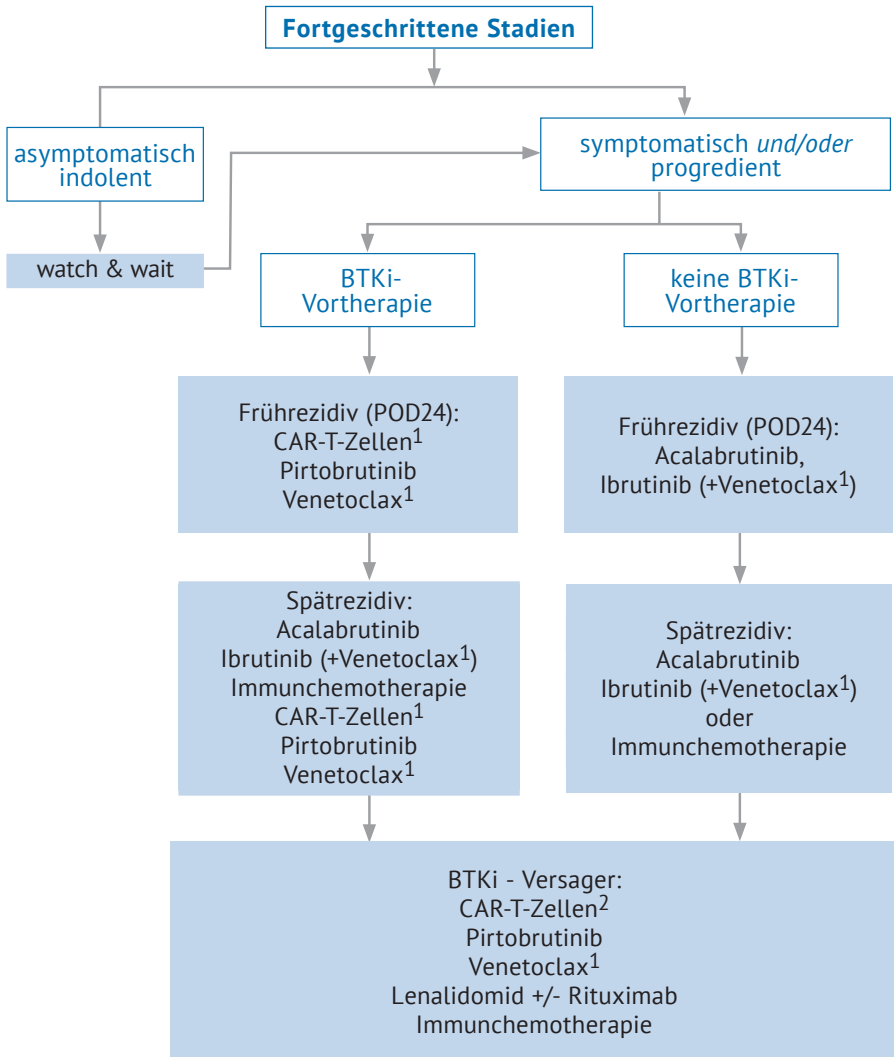


Abbildung 8: Therapie bei Rezidiv oder Nichtansprechen; POD24 – Krankheitsprogression innerhalb von 2 Jahren. ¹ off label, ² eine allogene Transplantation sollte bei jüngeren Pat. in der Regel erst nach CAR-T-Zellen diskutiert werden (Abbildung analog DGHO-Leitlinie 2026)

Sofern Ibrutinib nicht gut vertragen wird, zum Beispiel bei gleichzeitiger Einnahme von Blutverdünnern oder bei Herzrhythmusstörungen wie Vorhofflimmern, kann stattdessen Acalabrutinib eingesetzt werden.

Hat man bereits in der Erstlinientherapie einen solchen BTK-Inhibitor erhalten, kann man alternativ den nicht-kovalenten BTK-Inhibitor Pirtobrutinib einsetzen, der auch nach einer Ibrutinib-Vorbehandlung wirkt.

Auch Venetoclax ist bei MCL-Patient:innen nach Vorbehandlung mit BTK-Inhibitoren wirksam. Da dieser Wirkstoff in Deutschland jedoch nur für die chronische lymphatische Leukämie (CLL) zugelassen ist, muss der Einsatz vorab vom behandelnden Arzt mit der Krankenkasse abgeklärt werden.

Eine vielversprechende Therapiemöglichkeit bietet die CAR-T-Zell-Therapie, mit der beim Rezidiv eines Mantelzell-Lymphoms eine länger anhaltende Krankheitsfreiheit erzielt werden kann. Die CAR-T-Zelltherapie ist eine neuere Form der Immuntherapien gegen Krebs. Dabei werden körpereigene Abwehrzellen, die sogenannten T-Zellen, aus dem Blut des erkrankten Menschen entnommen und im Labor gezielt mit einem sogenannten „Chimeric Antigen Rezeptor“ (CAR) versehen. Anschließend werden diese Zellen im Labor vermehrt und als Infusion wieder in den Körper des erkrankten Menschen gegeben. Dort funktioniert der CAR-Rezeptor wie ein Sensor, der Krebszellen gezielt erkennen und zerstören kann. Diese Therapie wird in der Regel nur einmal durchgeführt, ist aber aufwendig und wird deshalb nur in spezialisierten Kliniken angeboten. Welche Behandlungszentren eine CAR-T-Zell-Therapie anbieten, kann auf der KML-Website www.lymphome.de nachgesehen werden.

Bei einem Rückfall nach einer CAR-T-Zell-Therapie kann bei jüngeren, gesundheitlich „fitten“ Menschen auch eine allogene Stammzelltransplantation diskutiert werden. Der Ablauf zur autologen Transplantation ist ähnlich, allerdings werden bei der allogenen Transplantation die Stammzellen eines geeigneten Fremd- oder Familienspenders übertragen.

Da Patient:innen durch diesen Therapieansatz ein komplett neues Immunsystem erhalten, kann dieses Vorgehen zu einer vollständigen Genesung führen. Allerdings sind mit dieser Behandlung auch Risiken und Nachteile verbunden, die gut gegen die möglichen Vorteile abgewogen werden müssen (siehe hierzu auch S. 54/55).

Um die Risiken bei der allogenen Stammzelltransplantation zu vermindern, kann eine in der Dosis reduzierte Konditionierung durchgeführt werden. Damit wird das Knochenmark der Patient:innen verzögert zerstört, und zwar nicht durch die Chemotherapie (Konditionierung), sondern durch das übertragene, fremde Immunsystem.

Im Rezidiv ist weiterhin das gezielte Medikament Lenalidomid +/- Rituximab zugelassen. In Studien werden Kombinationen der oben genannten gezielten Therapieansätze geprüft.

Gibt es alternative oder komplementäre Behandlungsmethoden?

An Krebs erkrankte Menschen haben manchmal den Wunsch, selbst etwas für ihre Gesundheit beitragen zu wollen - oft begleitend zur schulmedizinischen Behandlung. Manchmal suchen sie oder ihre Angehörigen auch nach „sanften“ oder „natürlichen“ Wirkstoffen und Methoden, die – ohne Nebenwirkungen zu verursachen – die Krankheit bekämpfen können. Auch gibt es in den Medien immer wieder Hinweise auf sogenannte „Wundermittel“ – seien es Vitamine oder andere pflanzliche Präparate – die besser als jede Schulmedizin den Krebs besiegen könnten. Sie wecken leider nicht erfüllbare Hoffnungen und müssen oft teuer bezahlt werden. Für alle auf dem Markt angebotenen, sogenannten **alternativen** Medikamente und Methoden muss aus wissenschaftlicher Perspektive deutlich gesagt werden: Es gibt keine Nachweise dafür, dass sie das Mantelzell-Lymphom bekämpfen oder zum Stillstand bringen können.

Etwas anders sind die so genannten **komplementären** Behandlungsmethoden zu beurteilen, die ergänzend zur schulmedizinischen Therapie das Wohlbefinden der Patient:innen verbessern oder die Nebenwirkungen der Therapie abmildern können. Zu nennen sind hier zum Beispiel Bewegungsangebote, Ernährungstipps und einige naturheilkundliche Verfahren. Welche Verfahren tatsächlich geeignet sind, die Therapie eines einzelnen Betroffenen zu unterstützen, ist jedoch bei jedem Menschen anders und muss auf jeden Fall mit dem Behandlungsteam abgeklärt werden. Denn obwohl es bislang kaum Studien gibt, die den Nutzen komplementärer Verfahren belegen, weiß man inzwischen, dass einige naturheilkundliche Präparate eher schaden und die schulmedizinische Therapie negativ beeinflussen können. So können sich z.B. Mistel- oder Thymuspräparate, die das Immunsystem anregen sollen, bei an Mantelzell-Lymphomen Erkrankten negativ auswirken. Denn da es sich bei Lymphomen um eine Erkrankung des Immunsystems handelt, besteht die Gefahr, dass durch eine Stimulation dieses Systems unerwünschte Effekte auftreten und der Krankheitsprozess im schlimmsten Fall sogar beschleunigt wird. Ebenso weiß man inzwischen, dass Johanniskraut, das zur Stimmungsaufhellung eingenommen wird, die Wirkung von gezielten Therapien abschwächen kann.

Erkrankte, die begleitend zu ihrer Therapie selbst etwas für ihre Gesundheit tun wollen, sollten sich deshalb eingehend von anerkannten Fachleuten beraten lassen und auf jeden Fall ihre behandelnden Onkolog:innen über alle Substanzen informieren, die sie zusätzlich zur Krebstherapie einnehmen wollen.

Nebenwirkungen & Spätfolgen



Wie verkräftet mein Körper diese Therapien?

Für alle hier beschriebenen Therapiemöglichkeiten gilt leider die Regel: Keine Wirkung ohne Nebenwirkung. Bestrahlungen, chemotherapeutische Wirkstoffe, Antikörper, neuere Medikamente und Stammzelltransplantationen haben neben der erwünschten Zerstörung oder Hemmung der Tumorzellen auch Auswirkungen auf gesunde Zellen, Gewebestrukturen oder Organe. Dabei unterscheidet man zwischen den akuten Nebenwirkungen, die während oder unmittelbar nach der Behandlung auftreten, und den Spätfolgen einer Behandlung. Während sich die akuten Nebenwirkungen meist in einem überschaubaren Zeitrahmen zurückbilden oder durch geeignete Maßnahmen während der Behandlung vermieden oder reduziert werden können, treten Spätfolgen oft erst Jahre nach der Behandlung auf.

Was passiert, wenn ich mich nicht behandeln lasse?

Angesichts der Risiken und Nebenwirkungen fällt manchen Erkrankten die Entscheidung für eine bestimmte Therapie nicht leicht. Im gemeinsamen Gespräch mit den behandelnden Ärzt:innen sollte überlegt werden, welches Ziel mit der Therapie verfolgt wird und welche Risiken und Nebenwirkungen in Kauf zu nehmen sind. Auf jeden Fall sollte man sich bewusst machen, dass eine Behandlung die einzige Chance bietet, die Krankheit zurückzudrängen oder ihre Beschwerden zu lindern. Die Nichtbehandlung eines aggressiv verlaufenden Mantelzell-Lymphoms führt dazu, dass die erkrankte Person nach kurzer Zeit an dieser Erkrankung stirbt.

Welche Nebenwirkungen haben Chemotherapien?

Akute Nebenwirkungen der Chemotherapie entstehen, weil die Medikamente auch gesunde, sich schnell teilende Zellen angreifen, etwa in Schleimhäuten, Haarwurzeln und im Knochenmark. Stärke und Art der Beschwerden hängen vom Wirkstoff und der Dosierung ab und variieren zwischen den behandelten Menschen.

Häufig treten Übelkeit und Erbrechen auf, die sich mit Medikamenten, sogenannten Antiemetika, gut behandeln lassen. Haarausfall ist meist vorübergehend. Zudem wird die Blutbildung gestört, was zu Anämie sowie einem Mangel an weißen Blutkörperchen führen kann. Dadurch steigt das Infektionsrisiko deutlich, weshalb Vorsichtsmaßnahmen und regelmäßige Blutkontrollen wichtig sind. Niedrige Hämoglobinwerte verursachen Müdigkeit und Kurzatmigkeit, ein Mangel an Blutplättchen kann selten Blutungen auslösen. Bei Bedarf werden wachstumsfördernde Medikamente oder selten Bluttransfusionen eingesetzt.

Auch Herz- und Lungenfunktion können beeinträchtigt werden, abhängig von Medikament und Dosis; in manchen Fällen kommt es langfristig zu Herzschwäche. Bestimmte Wirkstoffe können zudem Nervenschäden (Polyneuropathie) mit Schmerzen oder Kribbeln in Händen und Füßen verursachen, die sich oft zurückbilden, aber auch anhalten können. Selten besteht ein erhöhtes Risiko für spätere Zweittumoren.

Welche Nebenwirkungen hat die Strahlentherapie?

Ob und welche Nebenwirkungen bei einer Strahlentherapie auftreten, hängt vor allem von der Strahlendosis und davon ab, ob der ganze Körper oder nur bestimmte Bereiche bestrahlt werden.

Schwere oder dauerhafte Nebenwirkungen sind selten. Die meisten Patient:innen haben nur vorübergehende Beschwerden. Dazu gehören zum Beispiel Reizungen der Schleimhäute in Mund, Speiseröhre oder Darm. Nach einigen Tagen berichten manche auch über Müdigkeit, ein allgemeines Krankheitsgefühl, Erschöpfung, Appetitlosigkeit oder Kopfschmerzen.

Wenn bei der Bestrahlung auch das Knochenmark im Becken oder in der Wirbelsäule betroffen ist, kann das Immunsystem geschwächt werden. Dadurch steigt das Risiko für Infektionen.

In seltenen Fällen kann es viele Jahre später zur Entstehung eines zweiten Tumors kommen.

Wie verträglich sind Antikörper und neue Substanzen?

Der Antikörper Rituximab ist vergleichsweise gut verträglich, aber ebenfalls nicht frei von Nebenwirkungen. Insbesondere während der ersten Infusion kommt es bei einigen Patient:innen zu Fieber und Schüttelfrost. Manche Patient:innen berichten auch von Übelkeit, Schwäche, Kopfschmerzen, Atembeschwerden, Schwellungen im Mund- oder Rachenraum und Hautausschlag. Diese Beschwerden beginnen und enden meist innerhalb der Zeit, in der die Infusion durchläuft und können durch Zusatzmedikamente gut behandelt werden. Ursache dieser Nebenwirkungen kann die Überempfindlichkeit gegen den aus Eiweiß bestehenden Antikörper sein. Bei Betroffenen mit einer großen Tumorlast (= viele Lymphomzellen im Körper) treten die Nebenwirkungen auch bedingt dadurch auf, dass durch den Antikörper in relativ kurzer Zeit große Mengen von Tumorzellbestandteilen im Körper freigesetzt werden. Diese Beschwerden würden dann im weiteren Behandlungsverlauf abnehmen, da auch die Menge der Tumorzellen kontinuierlich im Verlauf der Therapie abnimmt.

Die Einnahme des BTK-Inhibitors Ibrutinib kann häufig zu einem erhöhten Blutungsrisiko führen, daher dürfen bestimmte andere Medikamente, die ebenfalls das Blutungsrisiko erhöhen, wie z. B. Warfarin, nicht zusammen mit Ibrutinib eingenommen werden. Ebenfalls häufig können Fieber, Schüttelfrost, Körperschmerzen, Müdigkeit, Erkältungs- oder Grippe-symptome auftreten. Infektionen durch Viren, Bakterien oder Pilze sowie Infektionen der Nase und Nasennebenhöhlen, des Rachens oder der Lunge zählen ebenfalls zu den häufigen Nebenwirkungen.

Die häufigste und schwerwiegendste Nebenwirkung von Bortezomib, einem Proteasom-Inhibitor, ist die periphere Neuropathie. Sie äußert sich durch Taubheitsgefühle, Kribbeln oder Schmerzen im Bereich der Hände, Füße, Arme und Beine und tritt bei bis zu 70 % der Behandelten auf. Weitere Nebenwirkungen von Bortezomib können auch eine Verringerung der Blutplättchen und des Blutdrucks sein sowie Übelkeit, Durchfall und Fatigue (Müdigkeit).

Gibt es besondere Risiken bei der autologen Stammzelltransplantation?

Ein Vorteil der autologen Stammzelltransplantation besteht darin, dass sich die übertragenen „eigenen“ Zellen auf jeden Fall mit dem Körper vertragen. Allerdings dauert es trotzdem mehrere Wochen, bis die Blutbildung und die Produktion von Abwehrzellen durch die übertragenen Stammzellen wieder in Gang gekommen ist. Mögliche Risiken und Belastungen ergeben sich in einem Zeitraum niedriger Leukozytenwerte (meistens ca. zwei Wochen nach der vorangehenden Hochdosistherapie). In dieser Zeit sind die behandelten Personen abwehrgeschwächt und müssen stationär überwacht werden, um schwere Infektionen zu vermeiden bzw. um unmittelbar mit Antibiotika behandelt zu werden. Nach ca. drei Wochen können die Patient:innen in der Regel entlassen werden, aber häufig dauert es noch einige Wochen, bis der Allgemeinzustand vollständig wiederhergestellt ist.

Nebenwirkungen der CAR-T-Zell-Therapie

CAR-T-Zellen können bei einigen Menschen schwerwiegende Nebenwirkungen verursachen, sodass die Behandlung nur in Einrichtungen durchgeführt wird, die hinsichtlich ihrer Ausstattung und ihres Personals alle Voraussetzungen erfüllen, um auftretende Nebenwirkungen gut behandeln zu können. Darüber hinaus erhalten Patientinnen und Patienten vor der Infusion der CAR-T-Zellen vorbeugende Medikamente (z.B. Paracetamol und Antihistaminika). Nach der CAR-T-Zell-Infusion werden die Behandelten, abhängig vom jeweiligen CAR-T-Zell-Produkt, 7 bis 14 Tage stationär im Behandlungszentrum überwacht. Auch nach ihrer Entlassung sollten sie selbst auf Symptome achten und ihr Behandlungsteam sofort benachrichtigen, wenn sich ihr Gesundheitszustand ändert.

Häufige Nebenwirkungen von CAR-T-Zellen, die bei mehr als einem von fünf Personen auftreten, sind:

Zytokinfreisetzungssyndrom (CRS) mit

- Fieber und Schüttelfrost
- Niedriger Blutdruck und niedriger Sauerstoffgehalt
- Schnelle Herzfrequenz und Veränderungen des Herzrhythmus (Arrhythmie)
- Starke Müdigkeit

ICANS (Immune effector cell-associated neurotoxicity syndrome),

Probleme mit dem Nervensystem einschließlich des Gehirns (Enzephalopathie), Kopfschmerzen, Zucken oder Zittern und Schwindel

Fieberhafte Neutropenie

Fieber, das mit dem Rückgang der Anzahl der weißen Blutkörperchen (neutrophilen Granulozyten) verbunden ist, die normalerweise Infektionen bekämpfen

Ausführlichere Informationen zu den Nebenwirkungen einer CAR-T-Zell-Therapie finden Sie in der KML-Broschüre „CAR-T-Zell-Therapie“, die auch unter www.lymphome.de in der Mediathek verfügbar ist.

Welche Risiken bestehen bei einer allogenen Stammzelltransplantation?

Speziell die allogene Stammzelltransplantation ist eine risikoreiche und belastende Behandlung, die nur in hochspezialisierten Transplantationszentren mit sterilen Isolierstationen durchgeführt werden kann. Risiken und Belastungen ergeben sich einerseits aus der vorausgehenden Hochdosistherapie (= Chemotherapie und ggf. Strahlentherapie), die das Knochenmark zerstört und die Immunabwehr des Erkrankten zum Erliegen bringt. In dieser Zeit muss alles getan werden, um eine Infektion mit Krankheitserregern zu vermeiden. Welche konkreten vorbeugenden Maßnahmen und Verhaltensregeln sinnvoll sind, wird individuell in einem Aufklärungsgespräch im Transplantationszentrum besprochen.

Bei der allogenen Transplantation besteht zusätzlich die Gefahr, dass die transplantierten Stammzellen nicht im Knochenmark „anwachsen“. Und obwohl bei der allogenen Transplantation auf eine größtmögliche Übereinstimmung bestimmter Gewebemerkmale (= HLA-Merkmale) zwischen den Stammzellen-spendenden und der Stammzellen-empfangenden Person geachtet wird, tritt dennoch häufiger eine Unverträglichkeit auf. Dies kann dazu führen, dass sich die übertragenen Abwehrzellen gegen die eigenen Organe und Gewebezellen richten. Schäden an Haut, Darm und Leber, die mitunter auch lebensbedrohlich werden, können die Folge sein. Eine solche Reaktion wird als Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion bezeichnet. Diese Immunreaktion muss dann über einen längeren Zeitraum durch Medikamente (= Immunsuppressiva) unterdrückt werden und verlängert die Zeit, in der diese Patient:innen einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt sind.

Welche Auswirkungen haben die Therapien auf die Fruchtbarkeit?

Auch wenn hauptsächlich ältere Menschen an einem Mantelzell-Lymphom erkranken, ist diese Frage für jüngere MCL-Patient:innen nicht unwichtig. Da auch die Keimzellen (Ei- und Samenzellen) durch die Therapie geschädigt werden, sollten auf jeden Fall empfängnisverhütende Maßnahmen getroffen werden, um eine mögliche Schwangerschaft in dieser Phase zu verhindern.

Ob die Therapie bei Männern zu einer bleibenden Zeugungsunfähigkeit führt, hängt von der Dosierung und der Art der eingesetzten Medikamente oder Strahlen ab. Diese Spätfolge sollte vor Beginn der Behandlung mit dem Behandlungsteam besprochen und ggf. die Möglichkeit einer Spermakryokonservierung (= Einfrieren von Samenzellen) in Betracht gezogen werden. Bei Frauen kann die Chemotherapie zu einer vorzeitig einsetzen- den Menopause (= Wechseljahre) führen. Abhängig vom Alter der Patientin und der Medikamentendosis kann es jedoch auch zu einer vollständigen Erholung der Eierstöcke und der Empfängnisfähigkeit kommen. Über Möglichkeiten zum Schutz der Eierstöcke oder zur Konservierung von befruchteten oder unbefruchteten Eizellen informiert das Projekt „FertiPROTEKT“ (siehe Anhang).

Klinische Studien



Warum sind klinische Studien wichtig?

Um die Behandlungsmöglichkeiten im Bereich der Mantelzell-Lymphome weiter zu verbessern, werden zahlreiche klinische Studien durchgeführt. In Europa haben sich viele Ärzt:innen und Wissenschaftler:innen in einem Netzwerk zusammengeschlossen, um grenzüberschreitend an einer größeren Anzahl von Erkrankten gängige Therapiekonzepte zu überprüfen. Dieses systematische Vorgehen ist erforderlich, um für neue Therapieverfahren oder Medikamente, aber auch für eine Verbesserung bereits bestehender Therapieansätze zuverlässig beurteilen zu können, wie wirksam und wie verträglich die Behandlung tatsächlich ist. Das Ziel des Europäischen Mantelzell-Lymphom Netzwerks (EMCLN) ist es, die Therapieergebnisse zu verbessern und/oder die Nebenwirkungen der Therapien zu verringern.

Grundsätzlich unterscheidet man bei Therapiestudien zwischen klinischen Arzneimittelprüfungen, bei denen die Wirkung neuer Medikamente am Menschen untersucht wird, und so genannten Therapieoptimierungs-Studien, mit denen bereits etablierte Therapien weiter verbessert werden sollen. In der Regel werden dabei verschiedene Behandlungsmethoden mit nachgewiesener Wirksamkeit in anderer zeitlicher Abfolge oder mit anderen Dosierungen angewendet oder neu kombiniert. Der Unterschied zur allgemein üblichen Therapie ist oftmals nicht sehr groß, dennoch besteht eine berechtigte Hoffnung, dass die neue Therapie wirkungsvoller oder verträglicher ist als die „Standardtherapie“. Was in einer Studie konkret untersucht und herausgefunden werden soll und wie diese im Detail abläuft, wird für jede Studie in einem sogenannten Studienprotokoll geregelt.

Bei der Durchführung einer klinischen Studie wird besonderer Wert auf die Sicherheit der teilnehmenden Patient:innen gelegt. Bevor eine Studie beginnen kann, wird sie deshalb von mehreren Behörden und der zuständigen Ethikkommission nach medizinischen, wissenschaftlichen und ethischen Gesichtspunkten geprüft. Diese Institutionen überwachen die Studie auch während der Durchführung.

Wer kann an einer Studie teilnehmen?

In jedem Studienprotokoll ist genau festgelegt, welche Patient:innen für eine Studie geeignet sind. Sogenannte Ein- und Ausschlusskriterien beschreiben, welche Eigenschaften die Erkrankten haben dürfen und welche nicht. Solche Eigenschaften können z. B. der Typ des Mantelzell-Lymphoms, das Alter oder das Vorliegen bestimmter Laborwerte sein. Diese strenge Auswahl soll die Vergleichbarkeit der während der Studie gesammelten Daten sicherstellen und die Aussagekraft erhöhen. Darüber hinaus gewährleistet sie, dass keine Menschen an der Studie teilnehmen, die ein hohes Risiko haben, durch die Behandlung Schaden zu nehmen.

Welche möglichen Vor- und Nachteile sind mit der Teilnahme verbunden?

Die Teilnahme an einer Studie ist grundsätzlich freiwillig. Die Entscheidung zur Teilnahme wird nach ausführlicher ärztlicher Aufklärung allein von der Patientin oder dem Patienten getroffen. Bei der grundsätzlichen Entscheidung, ob Sie sich im Rahmen einer Studie behandeln lassen sollten oder nicht, gibt es mögliche Vor- und Nachteile, die gegeneinander abzuwägen sind (siehe unten). Wer an einer Studie teilnimmt, kann die Einwilligung zur Studienteilnahme auch jederzeit ohne Angabe von Gründen zurückziehen.

Mögliche Vorteile einer Studienteilnahme

- Studienpatient:innen werden von ausgewiesenen Fachleuten im Bereich der Lymphome behandelt
- Sie erhalten möglicherweise Zugang zu innovativen Medikamenten, welche außerhalb klinischer Studien noch nicht verfügbar sind.
- Die Überwachung des Gesundheitszustandes erfolgt im Rahmen einer klinischen Studie engmaschiger als in der normalen medizinischen Versorgung.
- Sollte sich die in der klinischen Studie geprüfte Behandlung als überlegen erweisen, gehören Studienpatient:innen unter Umständen zu den Ersten, die davon profitieren.
- Selbst wenn Erkrankte oft keinen direkten Vorteil von der Studienteilnahme haben, helfen sie in jedem Fall anderen, indem sie die Krebsforschung unterstützen.

Tabelle 6: Vorteile einer Studienteilnahme

Mögliche Risiken und Nachteile

- Neue, wenig untersuchte Behandlungsstrategien können unbekannte, zum Teil schwerwiegende Risiken und Nebenwirkungen mit sich bringen.
- Da die Behandlungsstrategien noch nicht ausreichend untersucht sind, ist ihr Nutzen nicht gesichert, d.h. an einer Studie Teilnehmende haben eventuell keinen eigenen Nutzen oder der Nutzen ist geringer, als wenn sie mit der Standardbehandlung behandelt würden.
- Da die Überwachung der Gesundheit im Rahmen einer Studie deutlich engmaschiger erfolgt als im Rahmen der Standardversorgung, müssen Patient:innen meist häufiger zum Arzt gehen. Zum Teil werden auch Untersuchungen durchgeführt, die in der Standardversorgung nicht durchgeführt würden und eventuell mit zusätzlichen Unannehmlichkeiten verbunden sind (z.B. häufigere Blutabnahmen).

Tabelle 7: Nachteile einer Studienteilnahme

Wo finde ich Informationen zu MCL-Studien?

Ausführliche Informationen zu Therapiestudien bietet die Broschüre "Therapiestudien in der Hämato-Onkologie - Soll ich an einer klinischen Studie teilnehmen?" Diese Broschüre kann in der KML-Geschäftsstelle angefordert oder auf der KML-Website www.lymphome.de angesehen werden.

Die wichtigsten Studien zum Mantelzell-Lymphom werden in Deutschland im Rahmen des Europäischen Mantelzell-Lymphom Netzwerkes (EMCLN) durchgeführt. Dieses wird am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität in München koordiniert (Adresse, siehe S. 58).

Informationen zu diesen Studien finden sich auch im KML-Studienregister unter www.lymphome.de.

Anhang



Wo bekomme ich Hilfe und Unterstützung?

In Deutschland gibt es zahlreiche Institutionen, die vor Ort oder überregional an Krebs erkrankte Menschen und ihre Angehörigen bei der Bekämpfung und Bewältigung ihrer Erkrankung unterstützen. Hier sollen die wichtigsten Institutionen für Menschen mit Mantelzell-Lymphomen genannt werden.

Beratung für Behandelnde und Betroffene

Als Mitglied des Kompetenznetzes Maligne Lymphome e.V. bietet das Europäische Mantelzell-Lymphom Netzwerk (EMCLN) kostenlose Beratungen für Ärzt:innen und Patient:innen an. Das EMCLN informiert auch über laufende MCL-Studien.

Europäisches Mantelzell-Lymphom Netzwerk (EMCLN)

Prof. Dr. Martin Dreyling

Studienzentrale der Medizinischen Klinik III

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München - Großhadern

Marchioninistraße 15, 81377 München

T: (+49) 089 4400-74900 / -74901 (Sprechzeit: Mo-Fr 9-17)

studyce@med.uni-muenchen.de

www.european-mcl.net

Referenzpathologische Institute

Folgende Zentren sind Mitglied im KML und auf die referenzpathologische Begutachtung von Lymphomen spezialisiert:

Prof. Dr. med. Falko Fend

Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Tübingen

Liebermeisterstraße 8, 72076 Tübingen

T (+49) 07071 29-80207

F (+49) 07071 29-2258

www.medizin.uni-tuebingen.de/

Prof. Dr. med. Dr. hc. Martin-Leo Hansmann

Institut für Pathologie und Molekulare Pathologie
Helios Universitätsklinikum Wuppertal
Heusnerstraße 40, 42283 Wuppertal
T (+49)0202 896 2486

Prof. Dr. med. Sylvia Hartmann

Universitätsklinikum Essen
Institut für Pathologie
AG Hämatopathologie
Hufelandstraße 55, 45147 Essen
T (+49) 0201 723 2890
F (+49) 0201 723 5926

Prof. Dr. med. Wolfram Klapper

Institut für Hämatopathologie und Lymphknotenregister Kiel
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH, Campus Kiel)
Arnold-Heller-Straße 3 | Haus 14, 24105 Kiel
T (+49) 0431 500-15716
F (+49) 0431 500-15714
www.uni-kiel.de/path

Prof. Dr. med. German Ott

Abteilung für Pathologie, Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110, 70376 Stuttgart
T: (+49) 0711 8101-3390
F: (+49) 0711 8101-3619

Prof. Dr. med. Andreas Rosenwald

Institut für Pathologie, Universität Würzburg
Josef-Schneider-Str. 2, 97080 Würzburg
T (+49) 0931 31-81246
F (+49) 0931 31-81144
www.pathologie.uni-wuerzburg.de

Selbsthilfegruppen

Hilfe und Unterstützung bietet auch die Deutsche Leukämie- & Lymphom-Hilfe e.V. an. Sie ist der Bundesverband der Selbsthilfeorganisationen zur Unterstützung von Erwachsenen mit Leukämien und Lymphomen. In der DLH-Geschäftsstelle steht ein Patient:innenbeistand-Team Betroffenen und Angehörigen bei Fragen und Problemen hilfreich zur Seite. Das Angebot umfasst den Versand von Informationsmaterial, die Weitergabe von Anschriften (z.B. von Studiengruppen, niedergelassenen Hämatologen/Onkologen, Rehabilitationskliniken, Beratungsstellen etc.), die Vermittlung örtlicher Leukämie- und Lymphom-Selbsthilfegruppen und die Herstellung von Kontakten zu gleichartig Betroffenen.

Deutsche Leukämie- & Lymphom-Hilfe e.V.

Thomas-Mann-Str. 40, 53111 Bonn

T (+49) 0228 33 88 9-200

F (+49) 0228 33 88 9-222

info@leukaemie-hilfe.de

www.leukaemie-hilfe.de

Weitere Informationen & Broschüren

Die Deutsche Krebshilfe gibt zahlreiche Broschüren (Blaue Reihe) zu einzelnen Krebserkrankungen heraus sowie zu übergeordneten Themen wie Bewegung und Sport bei Krebs, Ernährung bei Krebs, Hilfen für Angehörige, Fatigue, Wegweiser zu Sozialleistungen etc. Die Broschüren sind kostenlos und können unter folgender Adresse bestellt werden:

Deutsche Krebshilfe

Buschstr. 32, 53113 Bonn

T (+49) 0228 72990-0

deutsche@krebshilfe.de

Internet: www.krebshilfe.de

Die Landesverbände der Deutschen Krebsgesellschaft haben eine Reihe von Krebsberatungsstellen und geben Broschüren zu unterschiedlichen Themen heraus. So zum Beispiel die Deutsche Krebsgesellschaft Nordrhein-Westfalen e.V. zum Thema „Komplementäre Behandlungsmethoden bei Krebserkrankungen“.

**Deutsche
Krebsgesellschaft e.V.**

Kuno-Fischer-Straße 8
14057 Berlin

T (+49) 030 3229329-0

F (+49) 030 3229329-22

service@krebsgesellschaft.de

www.krebsgesellschaft.de

**Krebsgesellschaft
Nordrhein-Westfalen e.V.**

Volmerswerther Str. 20
40221 Düsseldorf

T (+49) 0211 157609-90

F (+49) 0211 157609-99

info@krebsgesellschaft-nrw.de

www.krebsgesellschaft-nrw.de

Das Netzwerk **FertiPROTEKT** informiert über das Thema Fertilität und Kinderwunsch nach einer Krebstherapie. Die Adressen der verschiedenen Beratungsstellen finden sich in Internet unter www.fertiprotekt.de.

Werden Sie Mitglied im Kompetenznetz Maligne Lymphome e.V.

Für die bestmögliche Behandlung, Betreuung

Das Kompetenznetz Maligne Lymphome e.V. (KML) ist ein gemeinnütziger Forschungsverbund, der deutschlandweit die optimale Behandlung, Betreuung und Information für alle an einem Lymphom oder einer Leukämie erkrankten Menschen sicherstellen und verbessern möchte. Im KML haben sich zahlreiche Lymphom-Studiengruppen sowie pathologisch und strahlentherapeutisch tätige Wissenschaftler:innen zusammengeschlossen. Durch die Ergebnisse ihrer gemeinsam durchgeführten klinischen Studien wurde die Diagnostik und Therapie maligner Lymphome in den vergangenen Jahren entscheidend verbessert.

Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit!

Mit Ihrer Spende oder Fördermitgliedschaft helfen Sie dem KML, die Behandlung, Betreuung und Information für alle an einem Lymphom Erkrankten zu verbessern! Wir können damit beispielsweise Informationsangebote für Fachkreise sowie für Betroffene und ihre Angehörigen erstellen oder Forschungsprojekte unterstützen.

Die Arbeit des Kompetenznetzes Maligne Lymphome e.V. ist als gemeinnützig anerkannt. Daher ist das KML berechtigt, für Spenden und Mitgliedsbeiträge Zuwendungsbestätigungen nach amtlich vorgeschriebenem Vordruck (§ 50 Abs. 1 EStDV) auszustellen. Die Ausstellung einer amtlichen Spendenquittung ist erst ab einer Spendenhöhe von 300,01 Euro erforderlich. Auf Wunsch stellt das KML aber auch Spendenquittungen für darunter liegende Beträge aus.

Sparkasse KölnBonn
IBAN DE97 3705 0198 1929 5234 45

Wichtig! Bitte tragen Sie unter Verwendungszweck ein, dass es sich um eine Spende handelt.

Kompetenznetz Maligne Lymphome e.V.

Gleueler Str. 176-178
50935 Köln
T (+49) 0221 478-96000
F (+49) 0221 478-96001
info@lymphome.de
www.lymphome.de

Erklärung der Fachbegriffe

A

allogen: (gr. allos = anders, verschieden) von einem anderen Menschen stammend; siehe auch > *Stammzelltransplantation*

Anämie: Blutarmut; Verminderung des roten Blutfarbstoffs (> *Hämoglobin*) und/oder des Anteils der roten Blutkörperchen (> *Hämatokrit*) unter den Normwert

Anamnese: Krankengeschichte, die der Arzt im Gespräch mit dem Patient:innen erfragt

Ann-Arbor-Klassifikation: System zur Stadieneinteilung bestimmter Lymphome

Antiemetika: Medikamente gegen Übelkeit und Erbrechen

Antikörper: Eiweißmoleküle, die Oberflächenmerkmale von Zellen erkennen können. Indem sie sich an die Oberfläche von körperfremden Zellen (z.B. Viren, Bakterien) binden, leiten sie deren Zerstörung ein. Es gibt natürliche Antikörper, die unser Abwehrsystem als Reaktion auf Krankheitserreger bildet, sowie im Labor hergestellte Antikörper, die nur eine spezifische Oberflächenstruktur erkennen und zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken eingesetzt werden. Sie werden auch monoklonale Antikörper genannt.

autolog: (gr. autos = selbst) aus dem eigenen Körper stammend; siehe auch > *Stammzelltransplantation*

B

B-Lymphozyten: (auch B-Zellen); Unterform der Lymphozyten, die wiederum zu den weißen Blutkörperchen gehören; sie entwickeln sich vor allem im Knochenmark und sind für die Erkennung von Krankheitserregern und die Bildung von > Antikörpern verantwortlich.

B-Symptomatik: Allgemeinbeschwerden, die bei Lymphom-Erkrankungen oft gemeinsam auftreten: Fieber über 38 °C, massiver Nachtschweiß und Gewichtsverlust von über zehn Prozent des Körpergewichts innerhalb von sechs Monaten

Biopsie: Entnahme einer Gewebeprobe

Blutbild: Untersuchung der Art und Anzahl vorhandener Blutzellen; besonders genau im > *Differentialblutbild*

Blutplättchen: > *Thrombozyten*; für die Blutgerinnung zuständige Blutzellen

Blutstammzellen: Vorläuferzellen, die sich überwiegend im Knochenmark befinden und aus denen alle Blut- und Immunzellen gebildet werden können

Blutzellen: im Blut zirkulierende Zellen, die sich zu 99 Prozent aus roten Blutkörperchen (Erythrozyten), weißen Blutzellen (Leukozyten) und Blutplättchen (Thrombozyten) zusammensetzen

BTK-Inhibitoren: Wirkstoffe, die das Enzym **Bruton-Tyrosinkinase** auf der Oberfläche von B-Lymphozyten hemmen und dadurch die Reifung und überschießende Vermehrung von B-Zell-Lymphomen verhindern. Kovalente BTK-Inhibitoren (z.B. Ibrutinib, Acalabrutinib) binden fest und dauerhaft an das BTK-Protein, was langfristig zu Resistenzen durch Mutationen führen kann. Die Bindung nicht-kovalenter Inhibitoren (z.B. Pirtobrutinib) ist wieder lösbar. Dadurch können diese Resistenzen besser überwinden.

C

Chemotherapie: Behandlung mit Medikamenten, die das Zellwachstum hemmen, die Zellvermehrung reduzieren oder die Zellen abtöten

Chromosom: Träger des Erbgutes, also der genetischen Information, die sich im Kern jeder Zelle befinden; Der Mensch besitzt pro Körperzelle 46 Chromosomen in 23 Chromosomenpaaren.

Cyclin D1: Dieses > *Eiweiß* hat Einfluss auf die Teilung und Lebensdauer von Zellen; bei Mantelzell-Lymphomen wird es in den Tumorzellen überproduziert und trägt damit vermutlich zu deren Vermehrung bei.

D

Diagnostik: alle Untersuchungen, die durchgeführt werden, um eine Krankheit festzustellen

Differentialblutbild: Methode zur Ermittlung der prozentualen Verteilung speziell der weißen Blutkörperchen (> *Leukozyten*); ergibt zusammen mit dem „kleinen“ Blutbild das „große“ Blutbild

E

ECOG-Skala: Diese Abkürzung steht für einen Index zwischen 0 und 5, mit dem die Leistungsfähigkeit von KrebsPatient:innen beurteilt wird. Gemessen wird die symptombezogene Einschränkung der Aktivität, Selbstversorgung und Selbstbestimmung der Patient:innen. Je niedriger die Zahl, umso weniger Einschränkungen liegen vor. 0 = normale, uneingeschränkte Aktivität, wie vor der Erkrankung, 1 = Einschränkung bei körperlicher Anstrengung, gehfähig, leichte körperliche Arbeit möglich, 2 = gehfähig, Selbstversorgung möglich, aber nicht arbeitsfähig, kann mehr als 50 % der Wachzeit aufstehen, 3 = nur begrenzte Selbstversorgung möglich; 50 % oder mehr der Wachzeit an Bett oder Stuhl gebunden, 4 = völlig pflegebedürftig, keinerlei Selbstversorgung möglich, völlig an Bett oder Stuhl gebunden, 5 = Tod des Patient:innen.

Eiweiße: > Proteine; haben viele verschiedene Funktionen und befinden sich in allen Zellen; sie bestehen aus mehreren miteinander verbundenen Aminosäuren, deren Struktur nach einem festen Muster vererbt wird; Mutationen in einem bestimmten Gen können Veränderungen im Aufbau des entsprechenden Proteins verursachen, wodurch sich auch dessen jeweilige Funktion verändern kann.

Erythrozyten: rote Blutkörperchen

extranodal: außerhalb der Lymphknoten

F

FISH-Methode: (= Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung); Molekularbiologische Methode, um einzelne kurze Abschnitte auf > *Chromosomen* sichtbar zu machen

G

G-CSF: (= Granulozyten-Kolonie-stimulierender Faktor); gentechnologisch herstellbarer > *Wachstumsfaktor*, der die Neubildung und Ausreifung von > *Granulozyten* anregt und zu einer Ausschwemmung von Blutstammzellen aus dem Knochenmark führt

Gen: Abschnitt oder Einheit der auf den Chromosomen enthaltenen Erbinformation, der die Information für die Bildung eines bestimmten Eiweißes enthält

Gewebe: Verband von Körperzellen mit gemeinsamer Funktion

Granulozyten: Untergruppe der weißen Blutkörperchen; als sogenannte „Fresszellen“ zerstören sie eindringende Bakterien und Pilze; am häufigsten sind die neutrophilen Granulozyten > *Neutrophile*

H

Hämoglobin: roter Farbstoff, der in den roten Blutkörperchen für den Transport beziehungsweise die Bindung von Sauerstoff zuständig ist; > *Erythrozyten*

Hämoglobin-Spiegel: (Abk. Hb-Wert); Messwert, der die Menge des Hämoglobins im Blut angibt; bei einer Erniedrigung des Hämoglobin-Spiegels spricht man von Blutarmut (> *Anämie*)

Hämatokrit (HK): Anteil der Menge aller roter Blutkörperchen im Gesamtblut

hochmaligne: schnell wachsende, aggressive > *Lymphome*

Hochdosistherapie: sehr hoch dosierte > *Chemotherapie* (ggf. mit zusätzlicher Bestrahlung), mit der widerstandsfähige Lymphomzellen im Körper abgetötet werden. Die hohen Dosen zerstören auch den größten Teil des Knochenmarks, so dass danach immer eine > *Stammzelltransplantation* erfolgt.

Hodgkin-Lymphom: (auch Morbus Hodgkin oder Lymphogranulomatose); eine von mehr als 40 verschiedenen Lymphom-Erkrankungen

I

Indolente Lymphome: langsam wachsende Lymphome

Immunchemotherapie: Chemotherapie, die in Kombination mit einem Antikörper gegeben wird

Immunglobuline: anderer Begriff für > *Antikörper*

Immunphänotypisierung: diagnostische Methode zur Analyse der Oberflächenstruktur von Zellen

Infusion: Möglichkeit, dem Körper Medikamente und Nährlösungen über eine Ader (= intravenös) in größeren Flüssigkeitsmengen tröpfchenweise zuzuführen

K

Keimzentrum: Bereich innerhalb eines > *Lymphfollikels*, an dem die Vermehrung und Weiterentwicklung aktivierter B-Lymphozyten stattfindet

KI-67: Antikörper, der zur Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit von Tumorzellen eingesetzt wird

Knochenmark: stark durchblutetes Gewebe, das die Hohlräume im Innern vieler Knochen ausfüllt. Das Knochenmark enthält Blutstammzellen und ist Ort der Blutbildung.

L

Leukopenie: (auch: Leukozytopenie); Verminderung der im Blut zirkulierenden weißen Blutzellen.

Leukozyten: weiße Blutkörperchen

LDH-Wert: LDH (= Laktatdehydrogenase) ist ein Enzym, das in fast allen Zellen und Organen, im Blut aber nur in sehr geringer Konzentration vorkommt. Sind die LDH-Werte im Blut erhöht, ist dies ein Hinweis auf geschädigte Zellen und Organe. Der Wert wird bei bösartigen Erkrankungen zur Verlaufskontrolle herangezogen.

lymphatisch: auf das Lymphsystem bezogen

lymphatische Vorläuferzelle: Bei der Blutbildung entwickeln sich aus allgemeinen Blutstammzellen spezialisiertere Vorläuferzellen, aus denen sich dann ausschließlich lymphatische B- und T-Zellen entwickeln können.

Lympe: wässrige Gewebeflüssigkeit, die der Versorgung von Zellen und Gewebe mit Nährstoffen dient, aber auch Abfallstoffe und Krankheitserreger (z. B. Bakterien oder Fremdkörper) zu den > *Lymphknoten* transportiert

Lymphfollikel: kugelige Kolonien von B-Lymphozyten, in denen ihre Differenzierung und Vermehrung stattfindet

Lymphknoten: kleine, linsen- bis bohnenförmige Organe, die sich an vielen Stellen des Körpers befinden und als Filterstationen für das Gewebewasser (> *Lympe*) einer Körperregion dienen

Lymphozyten: weiße Blutkörperchen, die auf die Erkennung und Beseitigung von Bakterien und Viren spezialisiert sind

M

maligne: bösartig

Menopause: Zeitpunkt der letzten Menstruation, der meist um das 50. Lebensjahr (46-52) herum eintritt

Metastasen: Tochtergeschwulste; sie entstehen, wenn sich Tumorzellen im Körper ausbreiten (= „streuen“)

Milz: in der Bauchhöhle liegendes Organ des lymphatischen Systems; dient der Vermehrung der > *Lymphozyten* und ist Speicherort für die ebenfalls zu den weißen Blutkörperchen zählenden Monozyten

Monozyten: Untergruppe der weißen Blutkörperchen; Monozyten töten Bakterien, indem sie diese „auffressen“; ein Mangel an Monozyten schwächt die Körperabwehr.

Mutation: Veränderung des Erbgutes, z. B. durch den Verlust oder die Neukombination von genetischem Material

N

Neutropenie: Mangel an > *Neutrophilen*

Neutrophile: Die Neutrophilen gehören zu den weißen Blutkörperchen (> *Leukozyten*); ihre wichtigste Aufgabe ist die Abwehr von Bakterien und Pilzinfektionen.

NK-Zellen: natürliche Killerzellen, die zu den Lymphozyten gehören. Tumorzellen und virusinfizierte Zellen können durch NK-Zellen erkannt und abgetötet werden

nodal: den Lymphknoten betreffend

Non-Hodgkin-Lymphom: Unter diesem Begriff werden alle malignen Lymphome zusammengefasst, die kein Hodgkin Lymphom sind.

P

Pathologe: Arzt, der Gewebe und Zellen auf krankhafte Veränderungen untersucht

Polyneuropathie: Erkrankung der peripheren Nerven als mögliche Nebenwirkung einer > *Chemotherapie*, die sich als Empfindungsstörung (Kribbeln, Stechen, Taubheitsgefühle) oder Schmerz in Füßen und Händen äußern kann

Protein: > *Eiweiß*

R

Radioimmuntherapie: Behandlungsansatz, durch den bestimmte Zellarten mittels an einen Antikörper gekoppelte Strahlen bekämpft werden

Randomisierung: zufällige Verteilung von Patient:innen auf die verschiedenen Therapien (=Arme) innerhalb einer Studie

refraktär: Therapie-unempfindlich bzw. durch Therapien nicht beeinflussbar

Remission: Rückgang einer Erkrankung bzw. ihrer Symptome, z.B. Verringerung der Tumormasse; von kompletter Remission (= Vollremission) spricht man, wenn die Krankheit nicht mehr nachzuweisen ist, von partieller Remission (= Teilremission), wenn sich die Erkrankung deutlich zurückgebildet hat, aber noch nachweisbar ist.

Rezidiv: Rückfall, Wiederauftreten einer Erkrankung

S

Spermakryokonservierung: das Aufbewahren von Sperma durch Einfrieren (zum Beispiel vor Chemotherapien oder Bestrahlungen)

Staging, initiales: (erste) Bestimmung des Erkrankungsstadiums

Stammzellapherese: Verfahren, um Blut(stamm)zellen eines Spenders aus dem zirkulierenden Blut zu gewinnen; die übrigen Bestandteile des Blutes werden in den Kreislauf zurückgegeben.

Stammzellen: noch unspezialisierte Zellen, die sich zu verschiedenen Zelllinien des Körpers weiterentwickeln können und sich durch Zellteilung ständig selbst erneuern

Stammzelltransplantation: Verfahren, bei dem nach einer speziellen Vorbehandlung Knochenmark oder Blutstammzellen von einem Fremd- bzw. Familienspender (> *allogen*) oder vom Patient:innen selbst (> *autolog*) übertragen werden

Symptom: Krankheitszeichen

T

T-Lymphozyten: (auch T-Zellen): Unterform der Lymphozyten, die sich in der Thymusdrüse entwickeln und die Aktivitäten anderer Abwehrzellen (z. B. > *Granulozyten*) steuern

Therapie: Behandlung, Behandlungsverfahren

Thrombozyten: > *Blutplättchen*; kleinste Form der Blutkörperchen; sie haben die Aufgabe, die Blutgerinnung aufrecht zu erhalten

Thrombozytopenie: Mangel an Blutplättchen (> Thrombozyten) im Blut; fällt der Wert unter 150.000 Thrombozyten pro Mikroliter Blut, spricht man von Thrombozytopenie.

Thymusdrüse: ein zum lymphatischen System gehörendes Organ, das unterhalb der Schilddrüse angesiedelt und Teil des körpereigenen Abwehrsystems ist

Tochterzellen: jene Zellen, die nach einer Zellteilung aus einer Ausgangszelle entstanden sind

Translokation: Veränderung der genetischen Information, indem Genabschnitte zwischen zwei > *Chromosomen* ausgetauscht werden; in einigen Fällen kann sich ein ganzes Chromosom an ein anderes anlagern.

Transplantation: Übertragung von Gewebe, Organen oder Zellen auf einen anderen Menschen

Tumor: Schwellung; Zellwucherungen, die im gesamten Körper auftreten können; können sowohl gutartig (= benigne) als auch bösartig (= maligne) sein

Tumormarker: im Blut oder anderen Körperflüssigkeiten messbare Substanzen, die bei Tumorerkrankungen in erhöhter Konzentration auftreten können

V

Vincristin: chemotherapeutischer Wirkstoff, der zur Behandlung von Krebs eingesetzt wird

Wachstumsfaktoren: Medikamente, mit denen der Anstieg der Blutzellen nach einer Chemotherapie oder vor einer Stammzelltransplantation hervorgerufen werden kann

W

watch & wait-Strategie: (= dt. beobachten und abwarten); Verzicht auf den sofortigen Beginn der Therapie, zugunsten einer engmaschigen Kontrolle des Krankheitsverlaufs

Z

Zelle: kleinste lebensfähige Einheit des Körpers mit Zellkern und Zellkörper, äußerlich begrenzt durch die Zellmembran. Der Zellkern enthält das Erbmaterial (> *Chromosom*); Zellen sind meist in > *Gewebe*n mit spezialisierter Funktion organisiert und vermehren sich durch Teilung.

Zytostatika: Medikamente, die die Zellteilung verhindern bzw. erheblich stören und/oder Zellen abtöten

