UNIVERSITÄTS KLINIKUM ulm

# Informationen für Patienten mit Blutstammzelltransplantation und Knochenmarktransplantation

Klinik für Innere Medizin III
Zentrum für Innere Medizin
Universitätsklinikum Ulm
www.uniklinik-ulm.de/innere3

**Klinik für Innere Medizin III**

Sekretariat Prof. Dr. H. Döhner

Universitätsklinikum Ulm

Albert-Einstein-Allee 23

89081 Ulm

Tel: 0731 - 500 45501

Fax: 0731 - 500 45505

E-Mail: sekr-dir.innere3@uniklinik-ulm.de

Homepage: www.uniklinik-ulm.de/innere3

Herausgegeben von der Klinik für Innere Medizin III

Universitätsklinikum Ulm

Layout: Bettina Addamo

IM3-013, Stand: September 2023

# Sehr verehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

die allogene oder autologe Knochenmark- oder periphere Blutstammzell-Transplantation stellt bei bösartigen Erkrankungen des blutbildenden oder lymphatischen Systems, aber auch bei anderen Tumoren, in vielen Fällen die Behandlungsform mit den besten Heilungsaussichten oder sogar die einzige Behandlungsform zur Heilung Ihrer Erkrankung dar. Die Knochenmark- und periphere Blutstammzell-Transplantation ist nach wie vor ein Behandlungsverfahren, das in einem hochspezialisierten Zentrum durchgeführt werden sollte, welches über langjährige Expertise bei Ärzten und Pflegepersonal sowie über die notwendige Infrastruktur verfügt.

Die Klinik für Innere Medizin III des Universitätsklinikums Ulm hat eine langjährige Tradition in der autologen und vor allem in der allogenen Transplantation und ist in Deutschland eines der führenden Transplantationszentren. Jährlich werden ca. 180-200 allogene und autologe Stammzell-Transplantationen durchgeführt. Die Klinik ist für autologe und allogene Transplantationen, als Zentrum für die Gewinnung peripherer Blutstammzellen und für Knochenmarkentnahmen als auch für CAR-T Zelltherapien, eine neue Form der zellulären Immuntherapie, nach JACIE (Joint Accreditation Committee-ISCT [Europe] & EBMT) zertifiziert. Auf unserer Einheit für Blutstammzell- und Knochenmarktransplantation (cEBKT) werden unsere Patienten von einem hochspezialisierten Ärzte- und Pflegeteam betreut.

Ein Ziel unserer Klinik war stets, national und international eine Spitzenposition auf dem Gebiet der Leukämie-, Lymphom- und Myelom-Therapie einzunehmen. Um Innovation zu fördern und vor allem auch die Behandlungsergebnisse nach Transplantation weiter zu verbessern, sind wir neben der Unterstützung durch öffentliche Geldgeber und private Stiftungen auf Spenden unserer Patienten angewiesen. Für die großzügigen Spenden, die uns unsere Patienten in den letzten Jahren zukommen haben lassen, möchten wir uns herzlich bedanken.

Diese Informationsbroschüre wurde für Sie gemeinsam von den Mitarbeitern des ärztlichen Personals und des Pflegedienstes zusammengestellt und soll Ihnen und Ihren Angehörigen helfen, sich frühzeitig mit den Besonderheiten dieser Behandlungsverfahren vertraut zu machen. Die Broschüre kann und soll nicht das Aufklärungsgespräch mit den Sie betreuenden Ärzten, Schwestern und Pflegern ersetzen. Bitte zögern Sie nicht, die Mitarbeiter der Abteilung bei Fragen und Problemen anzusprechen. Dies trifft nicht nur für die Zeit Ihres stationären Aufenthaltes bei uns zu, sondern insbesondere auch für die Wochen und Monate nach Ihrer Entlassung.

Prof. Dr. med. Hartmut Döhner
Ärztlicher Direktor

Dr. med. Elisa Sala
Leiterin der Einheit

Anke Acosta Heredia
Stationsleitung cEBKT

# Helfen auch Sie Leukämie-, Lymphom und Myelomkranken Patienten.

## Für Forschung und Innovation benötigen wir Ihre Spende. Jede Spende hilft!

Die Klinik für Innere Medizin III ist national wie international eine der größten und renommiertesten Einrichtungen zur Behandlung und Erforschung von Leukämie-, Lymphom- und Myelom-Erkrankungen.

Die **Einheit für allogene Blutstammzell- und Knochenmark-Transplantation (cEBKT)** nimmt dabei einen besonderen Stellenwert ein. Diese besteht seit 1978 und zählt zu den ältesten weltweit. Die Einheit bietet unseren Patienten alle derzeit möglichen Formen der allogenen Stammzell-Transplantation (Familienspender, Fremdspender, haploidentische Spender).

**Ärzte und Wissenschaftler der Klinik** genießen auf dem Gebiet der Leukämie-, Lymphom und Myelom-Behandlung und -erforschung weltweit hohe Anerkennung und publizieren ihre Forschungsergebnisse in hochrangigen wissenschaftlichen Zeitschriften. Die wissenschaftlichen Projekte werden dabei u.a. gefördert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Deutsche Krebshilfe, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Europäische Kommission, Else Kröner-Fresenius-Stiftung, Wilhelm Sander-Stiftung, sowie die Biotechnologische und Pharmazeutische Industrie.

In der **Patientenversorgung** haben wir gemeinsam – Ärzte, Pflege, Physiotherapeuten, Psychotherapeuten, Seelsorger, Sozialarbeiter, technische Assistenten – den Anspruch, Ihnen höchste Qualität in der medizinischen Versorgung und einen freundlichen Service zu bieten.

Um eine **Spitzenposition in Krankenversorgung und Forschung** auf nationaler und internationaler Ebene zu behalten und weiter auszubauen, sind wir neben den Erträgen aus der Krankenversorgung, dem Forschungs- und Lehrbudget der Universität sowie den Drittmitteleinwerbungen aus öffentlichen Organisationen und nicht-öffentlichen Stiftungen auch auf private Spenden angewiesen. Wir möchten allen Patienten und Angehörigen sehr herzlich danken, die uns in der Vergangenheit so großzügig unterstützt haben. **Unterstützen Sie uns, jede Spende hilft.**

**Spendenkonto:** **Universitätsklinikum Ulm**
**DE16 6305 0000 0000 106 478**
Swift-BIC: solades1ulm
Sparkasse Ulm, 89073 Ulm

## Verwendungszweck (bitte unbedingt die Projekt-Nr. angeben)

**„Blutstammzell- und Knochenmark-Transplantation"; Projekt-Nr.: D.4800** oder
**„Leukämie- und Krebsforschung"; Projekt-Nr.: D.3000**

Prof. Dr. med. Hartmut Döhner
Ärztlicher Direktor

Dr. med. Elisa Sala
Leiterin der Einheit

Anke Acosta Heredia
Stationsleitung cEBKT

# Inhalt


Einige Gedanken zum Thema: „ Ich packe meinen Koffer...“ 6
Besucher 7
Übernachtungsmöglichkeiten für Angehörige 7
Der Patient steht im Mittelpunkt des Transplantationsteams 8
Der Tag der Aufnahme 9
Therapiebeginn 9
Informationen über die Isolation 10
Isolationsbeginn 10
Während der Isolation ist generell zu beachten 10
Folgende Beobachtungen dem Personal mitteilen 11
Nahrungsmittel 12
Medikamente 13
Temperaturmessung / Bilanzierung 13
Bewegung und Mobilisation 13
Informationen zur Strahlentherapie 16
Informationen zu Ihrer Transplantation 17
Informationen und Verhaltensregeln nach der Transplantation 17
Häufige Fragen und Antworten 20
Die Transplantation mit „einfachen Worten“ ... 21
Sozialer Beratungsdienst 26
Medizinische Grundlagen der Stammzelltransplantation 28
Wirkungsweise der Stammzelltransplantation 28
Arten der Stammzelltransplantation 28
Stammzellquellen 29
Informationen zu den einzelnen Phasen der Stammzelltransplantation (SZT) 31
Wartezeit 31
Die Stammzelltransplantation 32
Komplikationen der SZT 35
Nebenwirkungen 41
Psychologische Probleme und Psychotherapeutische Betreuung 47
Überblick über das blutbildende System 47
Die Transplantation für den Spender 51
Mitarbeiter der Ulmer Transplantationsgruppe 52
Wichtige Telefon- und Faxnummern 53
Quellen 54

## Einige Gedanken zum Thema: „ Ich packe meinen Koffer...“

- 4 neue weiche Zahnbürsten, Zahnpasta
- neue Packung pH-neutrales Duschgel
- Hausschuhe mit **glatter, abwaschbarer Oberfläche**
- Geräte wie Radio, Video oder Computer etc. in gereinigtem Zustand
- Spiele, Bücher und Zeitschriften sollten neuwertig bzw. in der Originalpackung sein
- für den täglichen Wäschewechsel **in der Isolation** benötigen Sie ausreichend Unterwäsche und Socken (bei 60°C waschbar), neue Kleidung **muss** vor dem Tragen bei 40°C gewaschen werden.
- Schlafanzüge, Handtücher und Waschlappen werden bei Bedarf von Station gestellt. **Während der Isolation ist ein täglicher Wäschewechsel vorgesehen.**
- An Beschäftigungsmaterial denken, verboten ist naturbelassene Wolle.
- Sie können Nahrungsmittel und Getränke in Absprache mit dem Personal mitbringen. Unsere stationseigene Küche kann Sie in der Regel mit Nudelsuppe, sowie Griesbrei und Joghurt versorgen. An Getränken bevorraten wir z.B.: Mineralwasser, Fruchtsäfte und Cola Mix.
- Denken Sie daran, dass **in der Isolationsphase** keine Rohkost, keine Körner, Naturmüsli, Nüsse und nur schälbares Obst erlaubt sind!
- Ferner sollten während der Isolation keine Kontaktlinsen, Ohrringe und Piercings getragen werden und keine eigenen Pflegeartikel (z.B. Hautcreme) und Nagellack benutzt werden.
- **Bitte bringen Sie wichtige Dokumente mit, wie:**
  Arztbriefe, Röntgenaufnahmen, Allergiepass, Patientenverfügung, Blutwerte, ...
  und diese Broschüre, um von Zeit zu Zeit darin nachzulesen.
- Packen Sie Medikamente, die Sie aktuell einnehmen, ein.
- Für Wertgegenstände wie z.B.: Laptop steht auf der EBKT in jedem Patientenzimmer ein kleiner Tresor zur Verfügung. Darüberhinaus bitte **keine Wertgegenstände und größere Geldbeträge mitbringen, dafür wird keine Haftung übernommen.**

Während der Isolation steht nur begrenzter Platz in den Schränken zur Verfügung! In dieser Zeit müssen alle **Utensilien** und **Gepäckstücke** die keinen Platz in den Schränken finden mit nach Hause geschickt werden.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung unter
Station cEBKT: 0731 - 500 45656

## Besucher

- Besucher können in der Regel in begrenzter Anzahl (max. 3 Personen zeitgleich) kommen, wenn sie keine Infektionskrankheiten haben (z.B. Erkältungskrankheiten).
- Sie müssen die vorgesehenen Vorsichtsmaßnahmen (Mundschutz, Schutzmantel, Händedesinfektion) einhalten, evtl. Rücksprache mit dem Personal halten.
- Sie dürfen sich nicht auf das Bett des Patienten setzen.
- Sie dürfen während der Isolationsphase nicht im Zimmer essen und trinken.
- Sie sollen Gegenstände nur nach Rücksprache mit dem Personal ins Zimmer geben.
- Besucher der EBKT dürfen nur die Besuchertoiletten im Flur außerhalb der Station benutzen.

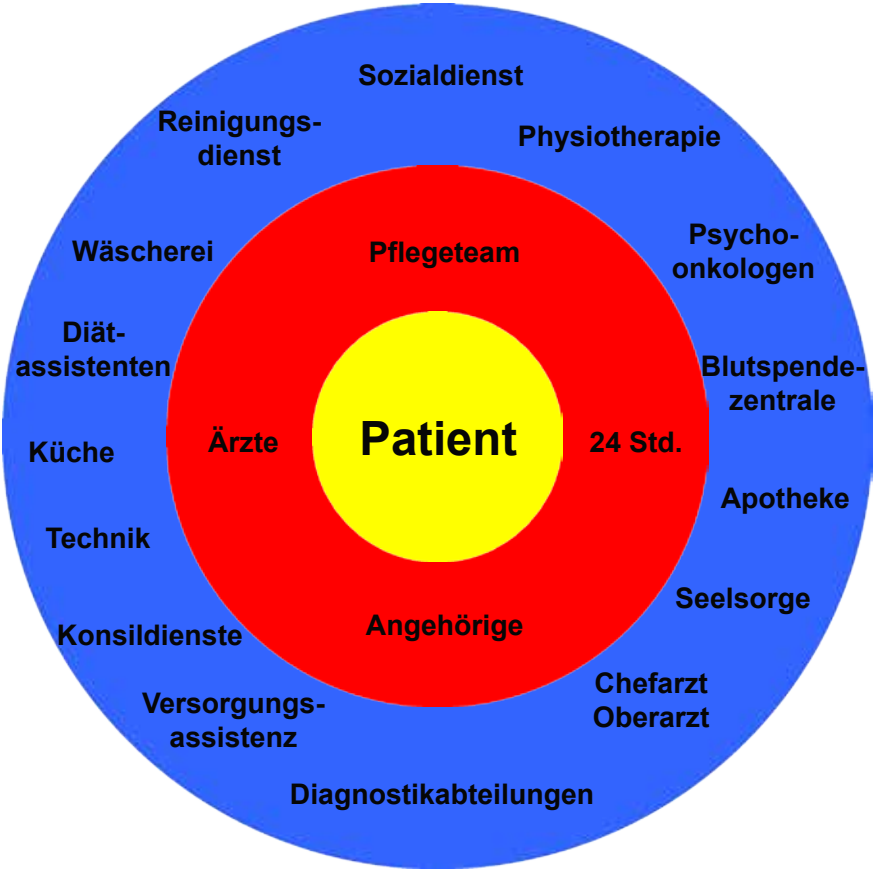
## Übernachtungsmöglichkeiten für Angehörige

Personalwohnheim
Tokajerweg 19 - 25
89075 Ulm - Eselsberg

Es stehen Einzelzimmer-Appartements zur Verfügung.
Die Mindestmietzeit beträgt 2 Wochen (in dringenden Fällen auch 1 Woche).

Weitere Informationen bzw. Reservierungen erhalten Sie unter der Rufnummer: 0731 - 500 66501
Die Schlüsselübergabe erfolgt durch den Hausmeister.

# Der Patient steht im Mittelpunkt des Transplantationsteams



## Der Tag der Aufnahme

- Die Aufnahme erfolgt auf die cEBKT-Station
- Im Verlauf des Tages erfolgt das ärztliche und pflegerische Aufnahmegespräch mit evtl. Blutabnahme, Voruntersuchungen, körperlicher Untersuchung
- Die Folgetage beinhalten, sofern noch nicht erfolgt:
  - die Aufnahmediagnostik mit einer größeren Blutabnahme
  - Diagnostik wie Röntgen, EKG, Echo, Lungenfunktionsprüfung, Erhebung des Zahnstatus und Oberbauchsonographie
- Information / Austausch über die Art der Behandlung
- Kontaktaufnahme mit an der Behandlung beteiligten Personen: Physiotherapeuten, Sozialarbeiterinnen, Seelsorger, Psychoonkologen und Sportmediziner

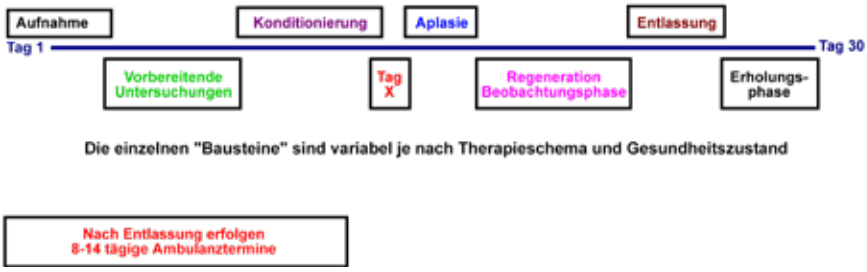
Wichtig zu wissen ist: In der Zeit vor der Isolation besteht noch keine Einschränkung bzgl. Kleidung, Nahrungsaufnahme, Trinken, Mobilität

## Therapiebeginn

Anwendung eines auf den Patienten und dessen Erkrankung speziell ausgerichteten Therapieschemas.

Die dazu ausführliche Erläuterung finden Sie ab Seite 32.

### Schematische Übersicht des „Behandlungspfades“ Legende:




Konditionierung: Chemotherapie, Bestrahlung, Antikörpertherapie

Tag X: Transplantationstag auch „Tag 0“ genannt, bei Stammzellen beginnt die Regenerationsphase „in der Regel“ ca. 10 – 14 Tage danach, bei Knochenmark ca. 20 Tage danach

Regeneration: die neuen Zellen beginnen zu arbeiten

Bitte denken Sie daran, dass Ihr Immunsystem auch nach Entlassung noch nicht richtig funktioniert und Probleme auftreten können. Ambulanztermine sind notwendig. Probleme können hier rechtzeitig erkannt und behandelt werden. Sie dienen Ihrem Schutz und Ihrer Sicherheit.

Um das Gelingen der Transplantation zu sichern ist es wichtig, die Anordnungen der Stations- und Ambulanzärzte zu befolgen. Insbesondere müssen Sie auf die exakte Medikamenteneinnahme achten.

Eigenmächtige Entscheidungen, wie Medikamente ohne Rücksprache abzusetzen oder anzusetzen, können lebensgefährlich sein und sollten nur in Absprache mit den behandelnden Ärzten erfolgen.

## Informationen über die Isolation

Ziel der Isolation ist, die Patienten in der Zeit ihrer Abwehrschwäche vor körpereigenen und Umweltkeimen zu schützen, da diese zu bedrohlichen Infektionen führen können.

Pflegepersonal und behandelnde Ärzte ergreifen deshalb Schutzmaßnahmen für Sie. Es ist daher dringend nötig, dass Sie folgende Maßnahmen einhalten.

## Isolationsbeginn

Die Isolation im Einbettzimmer erfolgt in Abhängigkeit der Therapie und schließt folgende Maßnahmen ein:

- Entfernen von Nagellack und Schminke
- Keine Kontaktlinsen tragen
- Schmuck wie Ohrringe, Piercing müssen abgelegt werden
- Nagelpflege (später nur noch feilen erlaubt)
- Rasur der Kopfbehaarung und der Barthaare nach Wunsch (in der Regel Verlust der Haare ca. 10 Tage nach Chemotherapiebeginn)
- Duschen, danach frische Kleidung und Verbandswechsel des zentralen Venenkatheters

## Während der Isolation ist generell zu beachten

- Bodenkontakt vermeiden: Gegenstände die auf den Boden gefallen sind, durch das Personal oder Angehörige entsorgen bzw. desinfizieren lassen, mit Handschuhen aufheben und den Desinfektionstüchern abwischen, im Anschluss Händedesinfektion
- Vermeiden Sie Bodenkontakt mit nackten und bestrumpften Füßen
- Fenster können und dürfen nicht geöffnet werden
- Klimaanlage muss in Betrieb sein
- Pflanzen und Blumen sind auf der Station nicht erlaubt

## Folgende Beobachtungen dem Personal mitteilen

- Schmerzen
- Alle Veränderungen am Körper, z. B. Juckreiz, Ausschläge, Risse oder Verletzungen von Haut und Schleimhaut, insbesondere im Genitalbereich, Druckstellen, kleine rote Pünktchen (Petechien), Blutergüsse, Blasenbildung, Rötungen, Schwellungen
- Nasenbluten, sowie jegliche Blutbeimengungen in den Ausscheidungen
- Sehstörungen (z.B. schwarze Flecken)
- Schwindel, Ohrgeräusche
- Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Blähungen, Durchfall, Verstopfung
- Probleme beim Wasserlassen
- Hitze- oder Kältegefühl
- Schlafstörungen

Auftretende Probleme können im Anfangsstadium effektiver behandelt werden.

## Körperpflege

- Tägliches Duschen (im Ausnahmefall Waschen).
- Trocknen Sie sich danach gut ab, vor allem in Hautfalten und zwischen den Zehen, denn feuchte Stellen sind ein Nährboden für Keime und Pilze.
- Desinfektion mit Octenisamtüchern um den ZVK und im Genitalbereich.
- Nach dem Waschen oder Duschen erfolgt ein kompletter Wäschewechsel (frische bei 60° gewaschene Baumwollkleidung).

### Hautpflege / Nagelpflege / Rasur

- Cremen Sie sich mindestens einmal täglich nach dem Waschen oder Duschen ein.
  Verwenden Sie keine eigenen Körperpflegemittel mit Ausnahme des Duschgels, eine geeignete Lotion wird von der Station gestellt.
- Die Nägel nicht schneiden, nur feilen.
- Eine Bartrasur ist nur mit dem elektrischen Rasierapparat erlaubt (Blutungs- und Infektionsgefahr bei Verletzungen).
- Rasur der Kopfhaare evtl. mit Beginn des starken Haarausfalls.

### Toilettenbenutzung

- Zum Spülen Toilettendeckel schließen, um im Spülvorgang aufgewirbelte Keime unter dem Deckel zu halten.

## Händedesinfektion

- Die Hände sollen häufig desinfiziert und nach Bedarf gewaschen und eingecremt werden, immer nach dem Gang zur Toilette, vor der Geschirrentnahme aus dem Schrank und vor dem Essen.

## Zahn- und Mundpflege

- Nach jeder Mahlzeit sorgfältig die Zähne putzen
- Putzen Sie die Zähne mit einer neuen weichen Zahnbürste. Wechseln Sie die Bürste nach 1 Woche.
- Bei Zahnfleischbluten den Mund nur spülen.
- Stellen Sie die Zahnbürste mit dem Kopf nach oben in ein Glas.
- Keine Zahnstocher oder Zahnseide verwenden.
- Der Mund soll nach den Mahlzeiten mit den entsprechenden Lösungen gespült werden, um Entzündungen der Mundschleimhaut vorzubeugen, bzw. zu behandeln. Es hat sich bewährt, die Mundpflege mind. 4 mal täglich sehr sorgfältig und konsequent, nach Möglichkeit auch nachts durchzuführen.
- Cremen Sie die Lippen mehrmals täglich mit der zur Verfügung gestellten Fettsalbe ein.

## Nasenpflege

- Cremen Sie die Nasenschleimhaut 2x täglich mit einer Fettsalbe ein (Bepanthen).
- Starkes Schnäuzen vermeiden (Blutungsgefahr).
- Blutverkrustungen dürfen nicht mit den Fingern entfernt werden.

# Nahrungsmittel

- Während der Isolation sind **nicht** erlaubt:
  - Rohkost, z.B. Salat, frisches nicht schälbares Obst und Kräuter (erlaubt ist schälbares Obst)
  - Brötchen, die mit Körnern bestreut sind
  - frische Naturmüsli mit entsprechenden Körnern und Flocken (erlaubt sind nur behandelte Mischungen wie Cornflakes)
- Geöffnete Konserven und Getränkeflaschen müssen nach 24 Stunden entsorgt werden, dies erfolgt morgens durch das Pflegepersonal.
- Warme Speisen müssen innerhalb einer halben Stunde verzehrt werden, ein Aufwärmen ist wegen der Gefahr einer Verkeimung nicht erlaubt.

## Medikamente

- Die Einnahme der Medikamente zu gleichbleibenden Zeiten ist wichtig, um gleichmäßige Medikamentenspiegel im Blut aufzubauen und zu erhalten.
- Informieren Sie uns, wenn ein Medikament nicht eingenommen werden kann.

## Temperaturmessung / Bilanzierung

- 4x täglich durch das Pflegepersonal mittels Ohrthermometer
- Schreiben Sie Ihre Trinkmenge auf
- Der Urin wird bei Bedarf in Krügen gesammelt

## Bewegung und Mobilisation

*„Das Leben ist wie Fahrrad fahren.*
*Um die Balance zu halten, musst du in Bewegung bleiben."*

*Albert Einstein*

Bettruhe, insbesondere im Alter und bei Krankheiten hat zahlreiche bedeutende Nebenwirkungen. Diese treten schon innerhalb der ersten 48 Stunden mit großer Regelmäßigkeit auf.

Die Abnahme der körperlichen Aktivität in Folge von Krankheit und Therapie kann zu Muskelabbau und Maximalkraftverlust, Problemen mit der Atmung, Auswirkungen auf das Herz- und Kreislaufsystem, Einschränkungen in den Gelenken und verminderter Leistungsfähigkeit führen. Diese Symptome können Alltagsbewegungen und Alltagshandlungen beeinträchtigen und im schlimmsten Fall zu Hilfsbedürftigkeit führen.

Körperliche Aktivität kann Ihnen bereits während einer Krebsbehandlung mit Chemo-, Immun- oder Strahlentherapie helfen, verschiedenen Nebenwirkungen und ausgeprägter körperlicher und seelischer Erschöpfung entgegenzuwirken.

Individuelle Sporttherapie in Form von Kraft- und Ausdauertraining beugt dem muskulären und konditionellen Abbau vor und führt daher zum Erhalt der Leistungsfähigkeit und Lebensqualität. Die Patienten, die sich für eine allogene Stammzelltransplantation qualifizieren, werden in unserer Sportmedizin von erfahrenen Sportwissenschaftlern evaluiert. Das Screening vor Transplantation beinhaltet die Prüfung der Lungen- und Herzfunktion und die Messung und Einschätzung der Muskelkraft. Nach dieser Evaluation wird ein personalisiertes Trainingsprogramm diskutiert. Für ein individualisiertes Training stehen hochwertige Fahrradergometer zur Verfügung.

Unser Training findet unter fachgerechter Anleitung und Betreuung von erfahrenen Sportwissenschaftlern sowie Physiotherapeuten statt. Unter Berücksichtigung Ihrer individuellen Bedürfnisse und aktuellen Belastbarkeit wird das Training regelmäßig angepasst. Ein aktiver Lebensstil kann auch das Wiedererkrankungsrisiko senken.

Die Förderung und Erhaltung Ihrer Bewegungsfähigkeit und Ihrer Mobilität sind ein wesentlicher Bestandteil aller supportiven (begleitenden) Maßnahmen während Ihrer Chemotherapie am Universitätsklinikum Ulm.

Mit folgenden Empfehlungen möchten wir Sie unterstützen, Ihre Lebensqualität, Ihre Mobilität und Selbstpflegekompetenz nach einer Chemotherapie/Stammzelltransplantation zu erhalten und zu fördern.

## Was können Sie dazu beitragen?

Sie können viel für Ihre Genesung durch Bewegung beitragen, denn alle Alltagshandlungen sind bewegungsabhängig. Ärzte, Physiotherapeuten und Pflegekräfte unterstützen Sie in unterschiedlicher Weise, um Ihre Bewegungsfähigkeit zu fördern und zu erhalten.

Wissenschaftliche Studien haben untersucht:
***„Eine Woche Bettruhe und 20 bis 30% Ihrer Kraft sind verloren."*** (Baumann)

deshalb unsere Empfehlung:

- Bewegen Sie sich je nach Allgemeinbefinden so viel wie möglich
- Nach individueller Einweisung durch einen Sportwissenschaftler bzw. Physiotherapeuten sollten Sie das Fahrradergometer täglich benutzen.
  Tipp: Virtuelle Fahrradtouren durch Europa machen Ihr individualisiertes Training dabei zum Erlebnis.
- Gehen Sie täglich mehrere Runden im Zimmer, falls erlaubt auf dem Flur
- Wechseln Sie so oft wie möglich Ihre Positionen
- Führen Sie je nach Wissensstand gymnastische Übungen durch, wie Füße kreisen und dergleichen
- Führen Sie krankengymnastische Übungen selbständig durch, vor allem an den Wochenenden.
- Wir beraten und leiten Sie gerne für Bewegungsübungen an.
- Anregungen gibt Ihnen das Poster auf der nächsten Seite, dass im Großformat in jedem Patientenzimmer aushängt.

# Jeden Tag AKTIV auf der EBKT

morgens mittags abends

## Arme

**Liegestützen an der Wand**

Ausgangsstellung: hüftbreiter Stand, Hände auf Schulterhöhe an der Wand, Ellenbogen beugen - strecken.

**Tricepstraining mit dem Theraband**

Ausgangsstellung: Schrittstellung am Bettende, Hände halten die Enden des Therabandes. Beide Arme ziehen gleichzeitig nach hinten.

**Bicepstraining mit 0,5 kg Hanteln**

Ausgangsstellung: Stand oder Sitz, rechts u. links jeweils eine Hantel. Ellenbogen beugen - strecken!

## Rumpf

**Ganzkörperspannung**

Ausgangsstellung: Skifahrerhocke an der Bettkante, Arme nach vorne strecken und kleine Bewegungen nach oben und unten machen - zur Verstärkung eine 0,5l Flasche in die Hand nehmen.

**Bridging / Brücke**

Ausgangsstellung: Rückenlage & beide Beine anstellen, Kopf sollte so flach wie möglich liegen, Gesäß nach oben anheben und langsam wieder absetzen.

**Bauchmuskeltraining**

Ausgangsstellung: aufrechter Sitz, mit dem Oberkörper nach hinten neigen und halten, langsam zurück

## Beine

**Zehenstand**

Ausgangsstellung: Stand, evtl. am Bettende halten. Beide Fersen nach oben drücken und die Zehen belasten - langsam zurück.

**Training der Oberschenkelmuskulatur**

Ausgangsstellung: Hocke an der Wand, dabei beide Arme nach vorne strecken und kleine Hackbewegungen machen.

**Treppen steigen**

Ausgangsstellung: Stand vor der Stepper, und so viele Stepps wie möglich steigen.

## Zusatzleistungen

**Drehdehnlagerung**

Ausgangsstellung: Rückenlage, Arme in den Nacken, beide Beine anstellen und auf eine Seite fallen lassen, tief ein- /ausatmen.

**Training auf dem Fahrradergometer**

Bitte beachten Sie die Informationen bezüglich der Blutwerte und Pulsobergrenze am Ergometer.

**Wohlbefinden für Körper & Geist**

Klassische Massage, progressive Muskelentspannung, Manuelle Lymphdrainage, Reflexzonentherapie am Fuß, Quizfrage für den Tag

## Informationen zur Strahlentherapie

- In Abhängigkeit der Strahlendosis findet entweder **vor** oder während der ersten Tage Ihrer stationären Aufnahme in der Strahlenklinik ein Aufklärungsgespräch über die eventuell bevorstehende Ganzkörperbestrahlung statt.
- Ausmessen und anschließendes Probeliegen
- Markierungen für die Bestrahlung werden angebracht (evtl. sollte vorab die Oberkörperbehaarung entfernt werden).
- Bitte kommen Sie rechtzeitig zur vereinbarten Uhrzeit.
- Es müssen möglichst viele Fixierpunkte zur Bestrahlung vorhanden sein.
  Eventuelle Pflastermarkierungen müssen unbedingt bis zum Ende der Bestrahlung belassen werden.
- Während der Bestrahlungsphase viel trinken
- Die Haut soll zur Bestrahlung trocken sein, d.h. bitte erst nach der Bestrahlung waschen. Es dürfen keine Hautpflegemittel verwendet werden (Brennglaseffekt).
- Die Bestrahlung erfolgt je nach Protokoll 1x, 2x oder über 3 Tage 2x täglich (morgens und nachmittags).
- Vor der Bestrahlung werden Medikamente gegen Übelkeit verabreicht.

## Hautpflege während Bestrahlung

- Sie dürfen sich während der Zeit der Bestrahlung nur am Waschbecken waschen, da die Haut trocken gehalten werden soll.
- Beim Abtrocknen eher tupfen, nicht rubbeln!
- Zur Hautpflege dürfen nur die von uns erlaubten Produkte verwendet werden (z.B. Panthenolsalbe).

Erklärung:
a) die Markierungspunkte können sich beim Duschen lösen oder undeutlich werden

b) durch den Wasserfilm kann auf der gereizten Haut zusätzlich ein sogenannter „Brennglaseffekt" entstehen, dies gilt auch für viele Salben.

## Isolation

- Die Isolation erfolgt je nach Situation unmittelbar nach der letzten Bestrahlung oder mit Beginn der Therapie.

# Informationen zu Ihrer Transplantation

Ein Kurier holt Ihr Transplantat am Entnahmeort ab. Dieses wird zur weiteren Bearbeitung ins Deutsche Rote Kreuz (DRK) am Oberen Eselsberg gebracht. Hier wird es für Sie aufbereitet, freigegeben und von einem unserer Stationsärzte am Tag 0 abgeholt. Das Transplantat wird dann über Ihren zentralen Venenkatheter verabreicht.

# Informationen und Verhaltensregeln nach der Transplantation

Ihre Behandlung ist mit der Entlassung aus dem stationären Aufenthalt nicht abgeschlossen. Wir raten dazu, innerhalb des ersten Jahres nach der Transplantation nachfolgende Empfehlungen zu beachten. Für Patienten mit einer chronischen GvHD, sowie immunsupprimierte Patienten gelten die genannten Empfehlungen u.U. länger.

## Körperpflege

- Die tägliche Durchführung einer gründlichen Körperpflege mit möglichst unparfümierten, pH-neutralen und konservierungsfreien Pflegemitteln, um Allergien zu vermeiden.
- Nach der Körperpflege sollten Sie sich eincremen, um die Haut vor Austrocknung und dadurch bedingte Schäden zu bewahren (z.B. Bepanthen®, Excipial Mandellotion®, Cetaphil®).
- Sie müssen auf jede Hautveränderung wie Farbe, Ausschlag, Trockenheit, gespannte Oberfläche und Juckreiz achten und ggf. eine ärztliche Begutachtung veranlassen.
- Intensive Sonneneinstrahlung und Sonnenbrand sind unbedingt zu vermeiden.
  Auf längere Aufenthalte in der Sonne soll grundsätzlich verzichtet werden. Ungeschützte Hautpartien sollen Sie immer mit einer Sonnencreme mit UVA+B Filter und Lichtschutzfaktor von mindestens 25 eincremen, denn UV-Strahlung kann eine GvHD hervorrufen.
- Die nachwachsenden Haare können sich in Form und Farbe von früher unterscheiden. Verwenden Sie milde Shampoos.
- Wichtig ist die intensive und regelmäßige Mundpflege, Zähne bürsten und eine Reinigung der Zahnzwischenräume mit Zahnseide.

## Ernährung

- Sie sollen ausgewogen essen und viel trinken (mindestens 2 l /Tag).
- Imbissbuden, Straßenstände und Fastfood sind nicht zu empfehlen.

- **Nicht** essen sollten Sie:
  - rohe oder weichgekochte Eier oder damit hergestellte Nahrungsmittel
  - rohes Fleisch (Tartar)
  - rohen Fisch und rohe Meeresfrüchte
  - Speiseeis, sofern es nicht Fabrikeis ist (Gefahr der Salmonellose)
  - Nüsse
  - Schimmelkäse
  - Rohmilch

Ansonsten gibt es keine Einschränkungen.

## Medikamente

Wenn Sie Noxafil Saft® oder Noxafil Kapseln® (Posaconazol), V-Fend® (Voriconazol), Cresemba® (Isavuconazol), Myfortic® (Mycophenolat), Certican® (Everolimus), Rapamune® (Sirolimus), Advagraf® (Tacrolimus), Sandimmun® (Ciclosporin) einnehmen:

- Am Tag ihres Ambulanztermins nehmen Sie die Medikamente erst nach der Blutabnahme ein.
- Ein selbständiges Absetzen der Medikamente kann zu lebensbedrohlichen Zuständen führen.

Der Zeitpunkt der erforderlichen Impfungen hängt von der Erholung Ihres Immunsystems ab. Impfungen mit Lebendimpfstoffen sind nur in Ausnahmefällen erlaubt.

## Haustiere / Pflanzen

- Alle gesunden Haustiere sind erlaubt, bei Erkrankung sollte das Tier unmittelbar durch einen Tierarzt untersucht und ggf. behandelt werden. Je nach Art der Erkrankung sollte dann ein direkter Kontakt vermieden werden.
- Für die Zeit von mindestens 6 Monaten sollte nach dem Kontakt mit Tieren eine Händedesinfektion erfolgen.
- Ein direkter Kontakt zu Exkrementen soll vermieden werden.
- Pflanzen sollten lediglich aus dem Schlafzimmer entfernt werden.

## Freizeit

- Von Gartenarbeit (z.B. Rasenmähen) und dem Umtopfen von Pflanzen soll Abstand genommen werden, weil sich in der Erde Pilzsporen aufhalten.
- Den Umgang mit Schnellkompostern sollten Sie anderen überlassen, es besteht die Gefahr einer Aspergillose.
- Waldarbeiten, Umbauten, Renovierungen sollten zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.
- Baustellen sollten weiträumig umgangen werden (sofern möglich).
- Jeder Kontakt zu infektiösen Personen ist unbedingt zu vermeiden, im Besonderen zu Menschen mit COVID-19, Masern, Mumps, Röteln, Windpocken, Gürtelrose, Keuchhusten und Tuberkulose. Erfolgt doch ein Kontakt, sollten Sie unbedingt Ihren Arzt darüber informieren.

- Große Menschenansammlungen, Schwimmbäder, Sauna und Sonnenstudios sind zu meiden.
- Das Rauchen sollten Sie weiterhin unterlassen, bitte meiden Sie auch stark verrauchte Räume. Die Anfälligkeit der Atemwege für virale Infektionen wird durch Rauch erhöht.
- Körperliche Überanstrengungen vermeiden.
- Tropenreisen sind nicht erlaubt, bezüglich anderer Reiseziele sollten Sie vorab Rücksprache mit dem betreuenden Arzt halten.

## Sexualität

- Sie sollten mit dem Geschlechtsverkehr solange warten, bis Leukozyten und Thrombozyten stabile Werte aufweisen. Sprechen Sie mit Ihrem Arzt darüber.
- Zum Schutz vor einer Virusübertragung (CMV, HSV, HIV, Hepatitis A u. B) sollten Kondome benutzt werden.
- Bei Frauen kann sich das Scheidenmilieu verändern, was sich durch eine ausgeprägte Trockenheit der Scheidenschleimhaut zeigt. Gleitmittel können verwendet, sollten aber mit dem behandelnden Arzt abgesprochen werden.

- In bestimmten Fällen kann bei Frauen eine Hormonsubstitution sinnvoll sein. Dies sollten Sie mit Ihrem Arzt besprechen.
- Im Hinblick auf eine Empfängnisverhütung sollten Sie wissen, dass von einer 100%igen Sterilität nicht ausgegangen werden kann. Dies ist abhängig von der Art der Behandlung (Konditionierung).
- Es ist wichtig, Probleme über Sexualität gemeinsam mit ihrem Partner zu besprechen und zu lösen. Scheuen Sie sich nicht, auch ihren Arzt dahingehend anzusprechen.
- Lesen Sie zu diesem Thema unsere separate Broschüre zur Sexualität nach KMT und als Frau den Flyer „Genital-GVHD der Frau“ nach allogener Stammzelltransplantation.

## Körperwahrnehmung

- Kontrollieren Sie 3x täglich ihre Körpertemperatur, möglichst zur gleichen Tageszeit.

Wir weisen Sie ausdrücklich darauf hin, dass Sie sich im Falle von Problemen und bei Krankheitssymptomen unverzüglich mit dem Transplantationszentrum in Verbindung setzen müssen.

Bitte lassen Sie sich zu jeder Tages- und Nachtzeit über die Zentrale des Universitätsklinikums Ulm, Telefon 0731 - 500 0, mit dem diensthabenden KMT-Hintergrunddienst verbinden.
Im Notfall erreichen Sie einen Ansprechpartner über die Telefonnr.: 0731 - 500 45656 der EBKT Station.

Wichtig sind u.a. folgende Warnzeichen:

- Hautausschlag
- Ungewöhnliche Erschöpfung
- Husten (auch Hüsteln)
- Atemnot
- Fieber
- Durchfall

# Häufige Fragen und Antworten

| Frage | Antwort |
|---|---|
| Essensmöglichkeiten für Begleitperson | Cafeteria |
| Besuchszeiten | 14.00 – 19.00 Uhr<br>und jederzeit nach Absprache |
| Was darf in die Isolation | alle gereinigten Gegenstände, nicht erlaubt ist naturbelassene Wolle |
| Vom Patienten mitzubringen | Beschäftigungsmaterial |
| Reinigung der persönlichen Wäsche | zu Hause bei 60°C |
| Dürfen Kinder auf Station | Ja, sofern kein Infekt vorliegt und die Schutzmaßnahmen auf Station eingehalten werden. |
| Zusätzliche Betreuung | Physiotherapeuten, Psychologe, Seelsorger |
| Entlassung | nach der Regeneration, erfolgter Beobachtungsphase, körperlich mobil, ausreichend Essen u. Trinken, bei Fieberfreiheit, bei vorhandener GvHD nur in gut kontrolliertem Zustand. |
| Nach der Transplantation | |
| Sind Besucher zu Hause erlaubt | Ja, eingeschränkt bei Erkältung und Infektion der Besucher |
| Ab wann sind Besuche erlaubt in | |
| Geschäften | gleich nach der Entlassung |
| Kino, Disco | nach ca. 6 Monaten |
| Schwimmbad | nach ca. 6 Monaten |
| Waldspaziergang, Spielplatz | keine Einschränkung |
| Ab wann sind Kindergarten, Schule, Beruf erlaubt | je nach Leistungsfähigkeit, frühestens nach 6 Monaten |
| Sonnencreme | Lichtschutzfaktor größer gleich 30 auch bei bedecktem Himmel auftragen |
| Darf ich selbst Autofahren | Nach ärztlicher Rücksprache, je nach Medikamenteneinnahme. |
| Wann beginnt der Haarwuchs wieder | Je nach Konditionierung in 1-3 Monaten, in ¼ der Fälle nicht mehr, oder nur teilweise. |

## Die Transplantation mit „einfachen Worten“ ...

*Lieber Patient,*

*In meiner langjährigen Tätigkeit als Pflegekraft habe ich erfahren, wie schwer es manchmal ist, mit all den vielen Informationen und Aufklärungen, die oft auf einen in kürzester Zeit einwirken, noch den Überblick zu wahren. Genau aus diesem Grund möchte ich ihnen, zum Teil in einem Vergleich, erzählen, was ist eigentlich Leukämie, wie behandelt man sie und was ist bei der Knochenmarktransplantation wichtig. Sicherlich wirken viele Vergleiche banal und sind medizinisch gesehen viel komplizierter. Entscheiden sie deshalb selbst, wie viel sie daraus entnehmen können.*

*Meine Kinder fragten mich eines Tages: „Papa, was ist eigentlich Leukämie, wie behandelt man sie und was ist bei einer Knochenmarktransplantation wichtig?*

*Zuerst versuchte ich, ihnen grundlegende Dinge der Erkrankung zu verdeutlichen. Also erzählte ich:*
*Bei der Leukämie steckt die Ursache im blutbildenden System. Es ist wie eine Fabrik, die verschiedenfarbige Gläser herstellt. Folgende Gläser werden darin produziert: Rote Gläser, das sind die Erythrozyten mit dem Hämoglobin, wichtig für den Sauerstofftransport , gelbe Gläser, die Thrombozyten oder Blutplättchen genannt, wichtig für die Blutgerinnung, durchsichtige Gläser, das Plasma, wichtig als Trägerstoff für die Blutbestandteile und Gerinnungsfaktoren und weiße Gläser, die Leukozyten, zuständig für die Abwehr im Körper.*

*Durch einen Fehler im System, deren Ursache viele Möglichkeiten haben kann, werden nun die weißen Gläser plötzlich teilweise und je nach Art der Erkrankung immer häufiger ohne Boden produziert. Da diese Gläser ohne Nutzen sind, versucht nun die Fabrik ihren „Ausschuss“ durch eine Mehrproduktion an weißen Gläsern auszugleichen. Die Produktion der roten Gläser (Erythrozyten, Hämoglobin) und gelben Gläser (Thrombozyten) wird gedrosselt, diese Arbeiter werden von ihren bisherigen Arbeitsplätzen „verdrängt“, um dadurch die „gesteigerte Produktion“ an weißen Gläsern (Leukozyten) zu gewährleisten. Dies bedeutet, es sinkt der Hämoglobinwert und Thrombozytenwert ab und die Leukozyten werden immer mehr, verlieren aber durch den hohen „Ausschuss“ an Funktion und dadurch wird der Körper mit steigender Zahl infektgefährdeter.*

*An das Hämoglobin bindet sich der Sauerstoff und transportiert ihn zu den Zellen. Das sind wie viele kleine Lastwagen mit Anhängern. Nimmt man den Lastwagen die Anhänger weg, so muss der LKW immer schneller fahren, um die gleiche Menge an „Ladung“ zu transportieren. Der Pulsschlag erhöht sich*

*und bei unzureichender „Versorgung“ wird der Körper immer müder, weil Sauerstoff fehlt. Der Körper „drosselt“ seine Leistungsfähigkeit, um den Mangel auszugleichen, wie ein Motor der „benzinsparend“ läuft.*

*Durch die fallenden Thrombozyten, welche unter anderem für die Blutgerinnung zuständig sind, neigt der Körper dazu, schnell blaue Flecken, sogenannte Hämatome, zu bilden. In den Blutgefäßen entstehen teils spontan, teils durch geringe äußere Einwirkung, immer wieder kleinere oder größere Läsionen („Löcher“). Ein Reiz bewirkt, dass das komplizierte Gerinnungssystem in Kraft tritt. Über das „Loch“ im Gefäß bildet sich dann ein Gittersystem, welches durch vorbeifließende Thrombozyten verstopft wird. Je weniger Thrombozyten vorbeikommen, desto länger kann „Blut“ austreten und kleine oder größere Blutergüsse hervorrufen. Kleine Blutergüsse nennt man Petechien, sie treten meist an Armen und Beinen auf. Wichtig dabei ist auch der Blutdruck. Je höher der Druck ist, desto schneller und stärker tritt Blut aus der Läsion, genauso wie bei einem Gartenschlauch mit Leck.*

*Um die Produktion wieder in Ordnung zu bringen, muss das System in der Fabrik wieder neu eingestellt werden und dazu ist eine Chemotherapie notwendig. Würde man dies nicht tun, käme es zu einer Überflutung an nutzlosen weißen Gläsern (Leukozyten) und zur Minderversorgung an roten Gläsern (Erythrozyten, Hämoglobin) und gelben Gläsern (Thrombozyten) am „Markt“. Dadurch wäre der „Markt“ irgendwann „unterversorgt“ und könnte nicht mehr existieren. Selbst der „Import“ (Transfusion) von gelben und roten Gläsern kann nur für eine bestimmte Zeit funktionieren, da diese vom „Markt“ früher oder später nicht mehr „toleriert“ werden (Antikörperbildung).*

*Nachdem ich meinen Kindern die Grundkenntnisse erklärt hatte, versuchte ich ihnen die Therapieformen näher zu bringen. So begann ich:*

*Das Knochenmark ist wie eine Wiese mit Unkraut und wir sind die „Gärtner“.*

*Zunächst versuchen wir das Unkraut zu bestimmen. Wir entnehmen eine kleine Probe, einen winzig kleinen Spatenstich, vom Rasen. Medizinisch gesehen nennt man dies eine Knochenmarkstanze bzw. eine Knochenmarkpunktion bei der Markbröckel aus dem Knochenmark durch Sogwirkung „ausgelöst“ werden. Nach sorgfältiger Begutachtung klassifizieren wir das Unkraut und bestimmen die optimalen Mittel zur Bekämpfung, Chemotherapie genannt.*

*Auf den mit Unkraut übersäten Rasen geben wir nun eine genau auf ihn berechnete Abfolge von Mitteln. Der größte Teil des Rasens geht dabei zugrunde.*

*Wenige Areale bleiben dabei aber übrig und breiten sich nach einer gewissen Zeit wieder aus und man erhofft sich wieder einen schönen „befreiten“*

*Rasen. Leider ist aber das Unkraut sehr zäh und kommt oft wieder, da die Wurzeln nicht „erwischt“ wurden.*

*In der Zeit, auch Aplasiezeit genannt, in der nur wenig Pflänzchen übrig sind, ist der Rasen anfällig für weitere „unliebsame“ Samen. Diese Samen sind Viren, Bakterien und Pilze die sich darauf ausbreiten können. Sofort, nachdem wir solche erkannt haben, jäten wir die heranwachsenden „Samen“ mit unseren zur Verfügung stehenden Antibiotika, Virostatika und oder Antimykotika. Da die Mittel zur „Unkrautbekämpfung“ (Zytostatika) meist sehr konzentriert sind, muss darauf geachtet werden, dass in unserem „Garten“, dem Körper, die „nützlichen Dinge“, wie die Niere mit den ableitenden Harnwegen, nicht beschädigt werden.*

*Die Niere und ihre ableitenden Harnwege im Körper funktionieren hier wie die „Kanalisation“ in unserem „Garten“. Leitet man stark konzentrierte Mittel hinein, kann der „Abfluss“ dadurch Schaden nehmen und nicht mehr richtig „ableiten“. Durch Verdünnung mittels „Wässerung“ verhindern wir dies bereits mit Beginn der Therapie und einige Zeit danach. Zum Teil geben wir auch bestimmte Mittel wie Uromitexan® ins „System“, um die „Abflussrohre“ zusätzlich zu schützen.*

*Durch die starke „Bewässerung“ kann es aber dazu kommen, dass unser „Abflusssystem“ die große Wassermenge nicht mehr so schnell abfließen lässt . „Hochwasser“ entsteht und läuft schließlich in unseren „umliegenden Garten“.*

*Es entstehen in unserem Körper sogenannte Ödeme, Wasseransammlungen, die meist an den Beinen zu sehen sind. Damit es nicht zu „Land unter“ kommt, müssen wir die „Schleusentore unseres Abflusssystems“ mit harntreibenden Mitteln wie Lasix® öffnen. Dies findet meist wenig „Anklang“ bei den betroffenen Personen, denn wir arbeiten sofern notwendig auch spät abends und nachts daran, die „Flut“ zu verhindern.*

*Meinen Kindern hatte ich nun die Grundprinzipien der Chemotherapie erzählt, die auch bei der Transplantation von Bedeutung sind.*
*So fuhr ich fort:*
*Sollte sich dennoch durch diese Behandlung kein Erfolg für einen schönen unkrautfreien Rasen einstellen, versuchen wir, sofern möglich, eine noch intensivere Behandlung, nämlich die Transplantation.*

*Dafür muss ein geeigneter Spender gesucht werden.*

*Leider ist dies aber nicht immer möglich und somit können wir den Rasen nur noch für bestimmte Zeit mit Mitteln behandeln und kurz schneiden um die Ausbreitung des Unkrauts einzudämmen. Die Zeit bis der Rasen durch das Unkraut überwuchert ist, ist relativ, denn jeder Tag kann sonnig sein und ein Tag kann soviel Zeit bringen wie ein ganzes Jahr unbewusstes Erleben.*

*Sollte dank der Typisierung ein Spender gefunden werden, können wir eine intensivere Behandlung in Betracht ziehen. Bei der intensiveren Behandlung vernichten wir den gesamten Rasen, graben ihn ggf. noch um und sähen ihn neu aus. Dies ist Bestandteil der Transplantation.*

*Ca. 10-12 Tage nach der „Aussaat“ von Stammzellen zeigt sich dann der neue Rasen mit zarten Pflänzchen. In einzelnen Fällen werden wir sogar ab einem bestimmten Zeitpunkt mit einem Medikament (Neupogen®) „düngen“, um das Wachstum zu beschleunigen. Mit Immunsupressiva, Mitteln zur Unterdrückung der körpereigenen Abwehr (z.B. Sandimmun®, CellCept®) bereiten wir ggf. unsere „Aussaat“ darauf vor, gut anzuwachsen und nicht „einzutrocknen“.*

*Nachdem der neue Rasen angefangen hat sich zu „zeigen“, ist er aber noch zu Beginn sehr „zart“. Er benötigt einige Zeit (ca. ½ Jahr), bis er wieder „stabil“ genug ist, um darauf „alles“ zu machen, um darauf z.B. Fußball zu spielen. Das Immunsystem muss sich zuerst wieder stabilisieren und lernen, seine „Gegner“ wie Pilze und Viren zu erkennen.*

*Durch die Transplantation gehen auch viele Informationen verloren, wie z.B. Kinderkrankheiten. Man übernimmt also nicht automatisch den gleichen „Immunstatus“ (Abwehrstatus) des Spenders. Impfungen sind später sogar noch erforderlich.*

*Meine Kinder fragten mich: „Kann denn jeder Knochenmark spenden?“*

*Darauf antwortete ich: Ja, jeder kann spenden, sofern er „gesund“ ist. Wichtig dabei ist aber, dass Spender und Empfänger „zusammenpassen“. Passen sie nicht so gut zusammen, kann es zu Reaktionen im Körper kommen, die man GvHD nennt oder die Zellen wachsen nicht an, unser „Samen“ geht nicht auf.*

*Papa: „Was ist eine GvHD?“ fragten sie.*

*Eine GvHD nennt man auch Gast-gegen-Wirt-Reaktion.*

*Der Körper ist wie ein großer Raum, in den „Gäste“, die neuen Stammzellen, kommen. Erkennt der Gast den Raum als nicht sein Eigen, wird er „randalieren“ und versuchen, alles „kurz und klein zu schlagen“, er fühlt sich nicht „zu Hause“. Im Vorfeld hindern wir ihn zwar daran, indem wir durch die Typisierung schon mal einen „Grundstein“ legen und mit Immunsupressiva, wie vorn beschrieben, versuchen wir, den Raum „gemütlich zu gestalten“. Dennoch reicht diese Maßnahme nicht immer aus und die GvHD kommt in „Gang“. Dies kann auch anfänglich durch eine Überreaktion bei der Regeneration (rasches Steigen der Leukozytenwerte) geschehen.*

*Randaliert ein Gast, schreiten wir ein und versuchen ihn daran zu hindern. Wir stülpen ihm eine blickdichte „Augenbinde“ in Form eines Medikaments*

*(Cortison) über den Kopf, damit er sein Umfeld nicht mehr erkennen kann und sich dennoch wohlfühlt. Nach gegebener Zeit werden wir die „Augenbinde“ blickdurchlässiger machen und unsere Medikamente auszuschleichen versuchen. Der Gast erkennt sein Umfeld zunächst schemenhaft. Je nach „Gedächtnis“ des Gastes gelingt es dann, die „Augenbinde“ schließlich wieder ganz zu entfernen.*

*Dennoch gibt es wie immer 2 Seiten bei einer GvHD.*

*Die GvHD ist wie ein Feuer mitten in einem trockenen Wald. Solange es in unserer Feuerstelle bleibt haben wir einen Nutzen, den sogenannten „antileukämischen Effekt“!*

*Sollte das Feuer aber außerhalb unserer Feuerstelle geraten, sind wir gehalten sofort zu löschen. Je schneller und je weiter es sich ausbreitet, desto größer wird der „Aufwand“ es zu löschen. Ein Großbrand hätte also einen „Großeinsatz“ zur Folge. Wir beobachten deshalb nach der Regeneration das Feuer sehr genau und je länger es in seiner Feuerstelle brennt, desto sicherer werden wir.*

*Ich hoffe die „Gleichnisse“ haben sie nicht noch mehr verwirrt und wünsche mir, Ihnen einen kleinen Einblick in die komplizierte „Welt“ der Knochenmarkstransplantation gegeben zu haben.*

*Für Ihren weiteren Weg bzw. Ihre Entscheidung wünsche ich Ihnen viel Erfolg und vor allem Gesundheit...*

*Walter Gugel ©*
*Krankenpfleger*
*cEBKT*

# Sozialer Beratungsdienst

Krankheit und Unfall haben oft weit reichende Auswirkungen auf das Leben des Menschen und das seiner Bezugspersonen.
Wir unterstützen Sie bei der Lösung von Problemen, die durch Krankheit oder Behinderung entstanden sind und Ihr Leben in psychischer, physischer, beruflicher und finanzieller Hinsicht beeinträchtigen können.

## Kontakt

Sozialer Beratungsdienst
Universitätsklinikum Ulm
Ihre Ansprechpartner/innen sind über das Sekretariat zu erreichen

Bereich Oberer Eselsberg
Albert–Einstein–Allee 23
89081 Ulm
Sekretariat
Tel: 0731 – 500 69057
Fax: 0731 – 500 69060

Die MitarbeiterInnen des Sozialen Beratungsdienstes arbeiten mit anderen Berufsgruppen innerhalb und außerhalb des Klinikums zusammen und unterliegen der gesetzlichen Schweigepflicht.

Unser Ziel ist es, gemeinsam mit Ihnen für Ihre persönliche Situation individuelle Hilfen zu erarbeiten. Vor dem Hintergrund Ihrer Erkrankung und Ihrer persönlichen Situation erfolgt neben der medizinischen und pflegerischen Behandlung unsere Beratung unter anderem zu den Themen:

## Rehabilitation

Wir besprechen mit Ihnen die Möglichkeiten einer

- Anschlussheilbehandlung
- Onkologischen Rehabilitation
- Geriatrischen Rehabilitation
- Neurologischen Rehabilitation
- Ambulanten Rehabilitation
- Familienorientierten Rehabilitation
- Kinderheilbehandlung

und informieren Sie über die Leistungen der Kostenträger. Gerne stellen wir mit Ihnen zusammen die Anträge.

## Versorgung nach Entlassung

Sie sollen nach der Entlassung gut weiterversorgt sein, deshalb klären wir für Sie und mit Ihnen:

- die Versorgung durch Sozialstationen und ambulante Pflegedienste
- die Organisation von Pflegehilfsmitteln
- das Essen auf Rädern
- einen Hausnotruf
- die stationäre Pflege, die Kurzzeit- und Tagespflege
- eine Aufnahme in das Hospiz

## Sozialrecht

Bei sozialrechtlichen Fragen:

- zum Einkommen: Krankengeld, Übergangsgeld, Rente, Hartz IV, Sozialgeld
- zur Pflegeversicherung
- zum Schwerbehindertenrecht
- zur Gesetzlichen Betreuung

beraten wir Sie und sind bei der Antragstellung behilflich.

## Psychosoziale Beratung

Wir unterstützen und beraten Sie bei der Krankheitsbewältigung, bei Problemen in Familie und Partnerschaft, zum Arbeitsplatz und zu Zukunftsperspektiven, bei Sucht und in Krisen.

## Vermittlung

Sie erhalten von uns Adressen von Beratungsstellen, Selbsthilfegruppen, Hospizgruppen, Frühförderstellen, ...

## Seelsorge Kliniken Ulm

### Evangelisch

Das Team
der evangelischen
Klinikseelsorge ist erreichbar unter

Tel: 01733 - 49 23 64

### Katholisch

Das Team
der katholischen
Klinikseelsorge ist immer erreichbar

Tel: 01733 - 49 24 32 oder
01733 - 49 26 59

# Medizinische Grundlagen der Stammzelltransplantation

## Wirkungsweise der Stammzelltransplantation

Ziel der Stammzelltransplantation (SZT) ist die Heilung Ihrer Erkrankung oder, wenn dies nicht möglich ist, eine Lebensverlängerung. Um dies zu erreichen, ist bei bösartigen Erkrankungen (z.B. Leukämie, Lymphom, Multiples Myelom) die möglichst vollständige Abtötung der erkrankten Zellen notwendig.

Zur Zerstörung der Tumorzellen tragen zwei unterschiedliche Mechanismen bei:

- Hochdosierte Chemo- und / oder Strahlentherapie im Rahmen der Vorbehandlung (Konditionierung) vor Stammzellgabe (autologe und allogene SZT)
- Die Immunzellen des Spenders, welche die Tumorzellen als fremd erkennen (sogenannter Transplantat versus Tumor Effekt, englisch: Graft versus Tumor Effect) nach Anwachsen des Transplantats (nur allogene SZT).

Welcher Mechanismus der wichtigere ist, hängt von der Grunderkrankung ab und hat einen wichtigen Einfluss auf die zu wählende Intensität der Vorbehandlung (Konditionierung s. u.).

Die Vorbehandlung ist in der Regel so intensiv, dass eine spontane Erholung des normalen Knochenmarks nicht mehr möglich ist. Die Wiederherstellung der normalen Knochenmarkfunktion muss also durch das Stammzelltransplantat sichergestellt werden. Die funktionsuntüchtigen eigenen Stammzellen müssen durch transplantierte, funktionstüchtige Spenderstammzellen ersetzt werden.

## Arten der Stammzelltransplantation

Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten der SZT, die allogene und die autologe SZT:

Bei der allogenen Stammzelltransplantation werden Stammzellen von einem geeigneten Spender auf den Empfänger übertragen. Die Eignung wird durch eine Gewebetestung, die so genannte HLA Typisierung, festgestellt. Der mögliche Stammzellspender muss sich hierzu lediglich einer Blutentnahme unterziehen, eine Knochenmarkpunktion ist nicht notwendig. Ebenso muss natürlich der gesundheitliche Zustand des Spenders eine Stammzellentnahme erlauben. Die Spendersuche erfolgt zunächst in der Familie.

Als Stammzellspender kommen vorwiegend HLA-identische Familienspender (in der Regel Geschwister) oder seltener Familienspender mit einer HLA-Differenz (Mismatch) in Frage.

Steht kein passender Familienspender zur Verfügung, kann ein HLA-verträglicher Fremdspender eingesetzt werden. In den verschiedenen Spenderdateien stehen weltweit ca. 17 Mio. Fremdspender zur Verfügung. Derzeit gelingt es für 80-90% aller Patienten, innerhalb von 3 Monaten einen verträglichen Fremdspender zu finden. Liegt eine sehr seltene Konstellation von Gewebsmerkmalen

vor oder ist die Wartezeit für einen Fremdspender bei der vorliegenden Erkrankung zu lange, kann unter bestimmten Voraussetzungen auch auf Familienspender zurückgegriffen werden, bei denen nur eine 50%ige Übereinstimmung in den Gewebsmerkmalen vorliegt.

Bei dieser Form der Transplantation spricht man von einer haploidentischen Stammzelltransplantation.

Als weitere Alternative käme eine Fremdspendertransplantation mit Nabelschnurblut in Frage. Hier kann eine größere Gewebsunverträglichkeit von Spender und Empfänger akzeptiert werden als bei Verwendung von Knochenmark oder peripheren Blutstammzellen. Limitierend ist hier häufig die Menge der verfügbaren Stammzellen, vor allem bei Erwachsenen.

Die zweite Form der Stammzelltransplantation ist die sogenannte **autologe** Stammzelltransplantation. Hierbei werden dem Patienten selbst zu einem geeigneten Zeitpunkt Stammzellen entnommen und tiefgefroren, um sie später transplantieren zu können. Diese Art der Transplantation kann jedoch nicht bei allen Erkrankungen angewendet werden. Voraussetzung ist, dass zum Zeitpunkt der Stamm zellentnahme kein nachweisbarer Befall des Knochenmarks durch die Erkrankung vorliegt oder die bösartigen Zellen im Transplantat durch spezielle Verfahren weitestgehend entfernt werden können.

## Stammzellquellen

Es gibt grundsätzlich drei mögliche Quellen für menschliche Stammzellen:

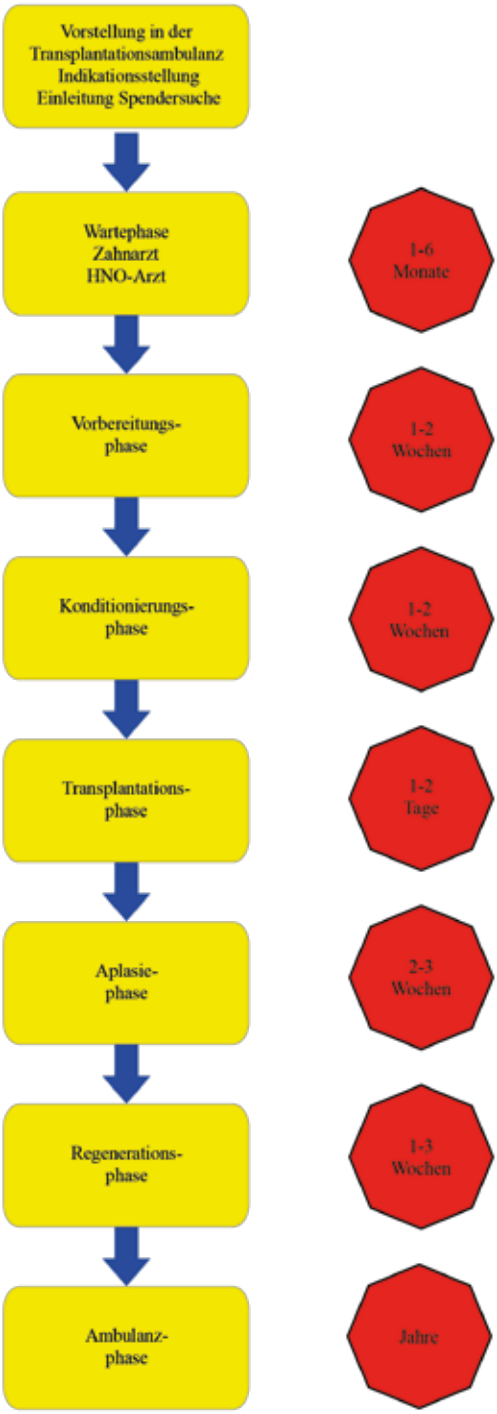
- Knochenmark
- Peripheres Blut
- Nabelschnurblut

In Ulm werden bei erwachsenen Patienten bevorzugt periphere Blustammzellen und Knochenmark verwendet, Nabelschnurblut nur in Ausnahmefällen. Letztlich entscheidet der Spender nach entsprechender Aufklärung, welche Art von Stammzellen er spenden möchte. Aus der Sicht des Patienten sind beide Stammzellquellen letztlich gleichwertig, wenn man das krankheitsfreie Überleben als das entscheidende Kriterium wählt. In Ulm bevorzugen wir Blutstammzellen, weil diese zu einer schnelleren Normalisierung der Blutbildwerte nach Transplantation führen, und dem Spender eine Vollnarkose erspart bleibt.

Auch bei der autologen Stammzelltransplantation können die Stammzellen entweder aus dem Knochenmark oder dem peripheren Blut gewonnen werden. In der autologen Situation werden praktisch immer periphere Stammzellen eingesetzt.

Alle oben genannten Transplantationsarten werden am Universitätsklinikum Ulm durchgeführt. Für Kinder existiert eine eigene Transplantationsstation in der Kinderklinik.

Ein Schwerpunkt der Transplantation in der Klinik für Innere Medizin III ist die allogene Transplantation bei Patienten mit Leukämien. Die Beschreibung dieser Transplantationsform stellt daher auch einen Schwerpunkt dieser Broschüre dar. Auf Besonderheiten bei anderen Transplantationsformen und anderen Krankheiten wird in den einzelnen Abschnitten jeweils eingegangen.


Vorstellung in der Transplantationsambulanz Indikationsstellung Einleitung Spendersuche
Wartephase Zahnarzt HNO-Arzt
1-6 Monate
Vorbereitungs-phase
1-2 Wochen
Konditionierungs-phase
1-2 Wochen
Transplantations-phase
1-2 Tage
Aplasie-phase
2-3 Wochen
Regenerations-phase
1-3 Wochen
Ambulanz-phase
Jahre

# Informationen zu den einzelnen Phasen der Stammzelltransplantation (SZT)

Im Folgenden geben wir einen genauen Überblick über die einzelnen Phasen der Stammzelltransplantation und deren Besonderheiten bei den einzelnen Krankheiten. Diese Kapitel sind für Patienten geschrieben, die sich genau über alle Einzelheiten der Transplantation informieren wollen, nach unseren Erfahrungen die überwiegende Mehrzahl aller Patienten.

Spender an der
Leukapharese (-maschine)

Stammzellgabe

## Wartezeit

Trotz einer erheblichen Zunahme der Anzahl von SZT pro Jahr stehen heute in Deutschland Transplantationsbetten in ausreichender Anzahl zur Verfügung, so dass lange Wartelisten heute unüblich geworden sind. Die überwiegende Mehrzahl der Patienten kann inzwischen zeitgerecht transplantiert werden. Dennoch kann es gelegentlich zu Engpässen bzw. Verzögerungen kommen, insbesondere wenn es sich um eine Fremdspendetransplantation handelt. Hier ist das Transplantationszentrum ganz von der zeitgerechten Verfügbarkeit des Spenders abhängig. Diese Verfügbarkeit kann vom Transplantationszentrum nur sehr bedingt beeinflusst werden, da die Betreuung der freiwilligen Spender ganz in den Händen der Spenderdateien liegt. Die Reihenfolge der Transplantationen hängt hauptsächlich von der Dringlichkeit der Transplantation ab, welche wiederum von der Diagnose und dem Stadium der Erkrankung bestimmt wird. Außerdem spielt natürlich das Anmeldedatum eine Rolle. Unterschiedliche Erkrankungen stellen eine unterschiedliche Dringlichkeit für die Durchführung der Transplantation dar. So sollte die Transplantation bei akuten Leukämien wenige Wochen nach der letzten Chemotherapie erfolgen, bei der chronischen myeloischen Leukämie beträgt diese Zeitspanne bis zu einem Jahr. Bei anderen Erkrankungen ist sogar eine schnellstmögliche Transplantation notwendig.

In der Regel teilt Ihnen unser Transplantationskoordinator / Transplantationskoordinatorin den stationären Aufnahmetermin mit. Leider kann es trotz all unserer Bemühungen gelegentlich zu Verschiebungen des Termins kommen. Wir werden uns selbstverständlich bemühen zu gewährleisten, dass die Transplantation entsprechend der Diagnose und dem Stadium Ihrer Erkrankung zeitgerecht durchgeführt werden kann. Falls sich während der Wartezeit Ihr Gesundheitszustand

ändert, sollten Sie oder Ihr betreuender Arzt sich umgehend mit uns in Verbindung setzen, damit die Terminplanung gegebenenfalls geändert werden kann. Während der Wartephase können Sie mithelfen, den Transplantationsablauf möglichst reibungslos zu gestalten, indem Sie:

- bei Ihrem Zahnarzt eine Untersuchung Ihrer Zähne, einschließlich einer Röntgenaufnahme (Panoramixaufnahme), vornehmen lassen. Der Befund sollte uns mitgeteilt werden, falls erforderlich müssen entsprechende Behandlungsmaßnahmen eingeleitet werden.
- bei einem HNO-Arzt Untersuchungen zum Ausschluss eines Infektionsherdes in den Nebenhöhlen veranlassen. Der Befund sollte uns mitgeteilt werden, falls erforderlich müssen entsprechende Behandlungsmaßnahmen eingeleitet werden.
- die Antibabypille oder während der Chemotherapie eingenommene Hormonpräparate spätestens 4 Wochen vor stationärer Aufnahme absetzen.

## Die Stammzelltransplantation

Vor Beginn der Therapie müssen alle Patienten eine Vorbereitungsphase durchlaufen. Die meisten Voruntersuchungen können ambulant durchgeführt werden, so dass sich die stationäre Vorbereitungsphase auf wenige Tage beschränkt.

Die Vorbereitungsphase verfolgt folgende Ziele:

- Festlegung des aktuellen Krankheitsstadiums
- Überprüfung der Funktion der wichtigsten Organe
- Ausschluss aktiver Infektionen
- Legen eines zentralvenösen Katheters
- Beginn der Bewegungstherapie (Physiotherapie)
- Gespräch mit unseren Psychotherapeuten
- Gespräch mit dem Sozialdienst
- Aufklärungsgespräche mit den Ärzten und dem Pflegepersonal
- Unterschreiben aller erforderlichen Einverständniserklärungen
- Ausmessung für die Bestrahlung, sofern eine solche geplant ist

Zum Voruntersuchungsprogramm gehören Blutabnahmen, Punktionen (Knochenmark, evtl. Lumbalpunktion) sowie apparative Untersuchungen (Röntgen, Ultraschall etc.). Das Vorunter suchungsprogramm kann je nach Erkrankung und insbesondere bei zusätzlich bestehenden Begleiterkrankungen erheblich variieren. Die Verfügbarkeit eines zentralvenösen Katheters (ZVK) ist unabdingbare Voraussetzung für die Durchführung einer SZT. Über diesen ZVK ist es möglich, alle wichtigen Infusionen, das Stammzelltransplantat, sowie weitere Bluttransfusionen zu infundieren. Weiterhin kann über den ZVK die überwiegende Mehrzahl der Blutabnahmen, die unter Umständen mehrmals täglich nötig sind, durchgeführt werden. Damit entfällt der größte Teil des lästigen und schmerzhaften Blutabnehmens. Der ZVK wird vor der Entlassung entfernt.

Die Vorbereitungsphase soll eine möglichst erfolgreiche und komplikationsarme Transplantation sicherstellen.

## Konditionierungsphase

Die eigentliche Behandlungsphase beginnt mit der so genannten Konditionierung.
Die Konditionierung verfolgt zwei Ziele:

- eine möglichst vollständige Vernichtung der bösartigen Zellen und
- eine Zerstörung des Immunsystems des Patienten, um eine Abstoßung des Transplantats zu verhindern und ein Anwachsen des Transplantats sicherzustellen.

Um diese beiden Ziele zu erreichen, werden Kombinationen aus Strahlen- und Chemotherapie bzw. Polychemotherapien eingesetzt, bei erhöhtem Abstoßungsrisiko häufig zusätzlich gegen Immunzellen des Empfängers gerichtete Antikörper bzw. Antiseren. Die Strahlen- bzw. Chemotherapiedosis hängt von der gewählten Intensität der Konditionierung ab. Die erforderliche Intensität der Konditionierung wird hauptsächlich von der Art und dem Stadium der Grunderkrankung, der Art und der Gewebeverträglichkeit des Spenders und dem Alter des Patienten bestimmt. Es gibt prinzipiell drei Stufen der Konditionierungsintensität:

- Die dosisreduzierte Konditionierung kommt vorwiegend bei Patienten von 55 bis 70 Jahren und/ oder bei Patienten mit weniger aggressiven Erkrankungen zum Einsatz.
- Die Standardkonditionierung wird bei Patienten in 1. Remission ihrer Leukämie bzw. in frühen Stadien ihrer Erkrankung eingesetzt.
- Die intensivierte Konditionierung ist Patienten mit Hochrisiko Leukämien bzw. Erkrankungen in fortgeschrittenen Stadien vorbehalten.

Hauptnebenwirkungen der Behandlung in dieser Phase sind Übelkeit und Erbrechen sowie akute Organschädigungen (siehe unten).

## Transplantationsphase

Im Anschluss an die Konditionierung erfolgt nach einer Sicherheitspause zum Abbau der Zytostatika im Körper die eigentliche Transplantation. Für Sie als Patienten besteht die Maßnahme lediglich im Erhalt einer speziellen Transfusion, vergleichbar einer Bluttransfusion, eine Operation ist nicht erforderlich. Bei allogener SZT werden in der Regel frische Stammzellen übertragen, tief gefrorene und wieder aufgetaute Stammzellen kommen nur in besonderen Situationen zum Einsatz. Bei der autologen SZT werden immer tief gefrorene und wieder aufgetaute Stammzellen verwendet. Die Transplantate werden in der Regel gut vertragen, es kann allerdings bei allogenen Transplantaten zu Reaktionen auf im Transplantat verbliebene Blutbestandteile des Spenders bzw. bei autologen Transplantaten zu Reaktionen auf das Gefrierschutzmittel kommen. Daher erhalten Sie vor der Transplantation vorbeugend Medikamente und werden während und nach der Transplantation mittels eines EKG-Monitors überwacht. Die Stammzellen im Transplantat finden ihren Weg ins Knochenmark alleine.

## Aplasiephase

Nach der Konditionierung kommt es unweigerlich zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Knochenmarkaplasie, d.h. zu einer Phase fehlender Bildung von Blutzellen im Knochenmark. Zu diesem Zeitpunkt ist das „alte" eigene Knochenmark nicht mehr und das transplantierte „neue" Knochenmark noch nicht in der Lage, seine Funktion ausreichend zu erfüllen. Die therapeutischen Anstrengungen in diesem Zeitraum sind darauf gerichtet, die fehlenden Bestandteile durch Transfusion zu ersetzen. Dies ist in ausreichender Form allerdings nur für die Blutplättchen (Thrombozyten) und die roten Blutkörperchen (Erythrozyten) möglich. Die für die Infektionsabwehr verantwortlichen weißen Blutkörperchen (Leukozyten) können nur unter bestimmten besonderen Bedingungen ersetzt werden. Damit muss deren Funktion beim Schutz vor Infektionen durch Isolation sowie durch die Vorbeugung und rasche Behandlung von Infektionen mit Antibiotika ersetzt werden. Die Dauer der Aplasie ist abhängig von der Intensität der Konditionierung und der Art und Qualität des Transplantats, sie beträgt in der Regel 10 - 20 Tage. Bei besonders hohem Infektionsrisiko, verzögerter Erholung des Blutbilds bzw. beim Auftreten einer schweren Infektion kann versucht werden, die Erholung der Leukozyten durch die Gabe von Neupogen®, Granulocyte® oder Neulasta® zu beschleunigen. Die typischen Komplikationen in dieser Phase sind Infektionen und Organschäden wie z.B. Schleimhautschäden.

## Regenerationsphase

Im Anschluss an die Aplasie kommt es zur Regeneration des Knochenmarkes. Die transplantierten Stammzellen beginnen nun mit der Produktion der Blutzellen. In der Regel steigen als erstes die Leukozytenzahlen im Blutbild, dann die Thrombozyten und schließlich die Hämoglobinwerte (Hb). Die Zahl einer Untergruppe der Leukozyten, der so genannten Granulozyten, ist zu diesem Zeitpunkt entscheidend. Sind wieder ausreichend Granulozyten vorhanden (> 500/µl), kann die Isolation aufgehoben werden, und Sie dürfen sich wieder frei in der Klinik bewegen. Hauptkomplikation

während dieser Phase ist eine Überaktivität der transplantierten Spender Immunzellen (Transplantat gegen Wirt Reaktion, Graft versus Host Disease, (GvHD), s. unten).

### Ambulanzphase

Nach Entlassung aus der stationären Behandlung folgt die ambulante Phase. In der ambulanten Phase sind regelmäßige Kontrollen in unseren Spezialambulanzen erforderlich. Patienten nach autologer SZT werden in der krankheitsspezifischen Ambulanz (z. B. Lymphom, Myelom) weiter betreut, alle Patienten nach allogener SZT müssen sich unabhängig von der Diagnose in der KMT-Ambulanz vorstellen. Die ambulanten Besuche dienen der Überprüfung des Krankheitsverlaufes sowie der rechtzeitigen Erkennung von Komplikationen der Behandlung. Die Häufigkeit der erforderlichen ambulanten Besuche hängt von der Erkrankung und der Art der SZT ab und ist für Patienten nach allogener SZT deutlich höher. Nach allogener SZT sind die ersten 6 Monate nach Transplantation eine äußerst kritische Zeit, weil in dieser Phase die meisten der typischen Komplikationen (s. unten) auftreten, die über den Erfolg der Therapie entscheiden. Daher müssen sich Patienten nach allogener SZT in den ersten 6 Monaten nach SZT mindestens alle 14 Tage in der KMT-Ambulanz vorstellen. Die häufigsten Komplikationen während dieser Phase sind die akute und chronische GvHD sowie Infektionen. Abhängig vom Verlauf werden dann die Kontrollabstände länger, jenseits der 5-Jahresgrenze erfolgt dann die ambulante Kontrolle nur einmal jährlich. Während dieser Phase stehen späte Organkomplikationen im Vordergrund des Interesses (s. unten).

## Komplikationen der SZT

Beide Formen der SZT, aber insbesondere die allogene SZT, können mit Komplikationen verbunden sein, die das Befinden erheblich beinträchtigen und im schlimmsten Falle auch zum Tod führen können. Grundsätzlich kann zwischen immunologischen Komplikationen, die es nur nach allogener SZT gibt, und nicht immunologischen Komplikationen unterschieden werden.

## Immunologische Komplikationen

Bei der allogenen SZT müssen grundsätzlich zwei Immunsysteme berücksichtigt werden, das Empfängerimmunsystem und das Spenderimmunsystem. Diese können jeweils zu ganz unterschiedlichen Komplikationen führen:

- Abstoßung des Transplantats durch Immunzellen (T-Zellen) des Empfängers
- Abstoßung des Empfängers durch Immunzellen des Spenders (T-Zellen) im Sinne einer Graft versus Host Reaktion (GvHD)

## Abstoßung

Eine Abstoßung des Transplantats durch T-Zellen des Empfängers ist bei der allogenen SZT im Vergleich zur Organtransplantation eine sehr seltene Komplikation (< 1 – 2%). Ein deutlich erhöhtes Abstoßungsrisiko besteht bei Verwendung eines nicht voll kompatiblen Spenders (z. B eines haploidentischen Spenders (5 – 10%) oder eines manipulierten (T-Zell-depletierten) Transplantates. Eine Abstoßung zeigt sich auf zweierlei Weise:

- Nichtanwachsen des Transplantats
- Abfallen der Blutwerte, häufig verbunden mit sonst nicht erklärbarem Fieber

Die meisten Abstoßungsreaktionen treten innerhalb der ersten 50 Tage nach Transplantation auf, nur selten später. Um eine Abstoßung zu verhindern bzw. frühzeitig zu erkennen, verabreichen wir vor allem bei erhöhtem Abstoßungsrisiko im Rahmen der Konditionierung zusätzlich gegen menschliche T-Zellen gerichtete Antikörper oder Antiseren (Anti-Thymozyten-Globulin, ATG) und wir versuchen, durch regelmäßig durchgeführte Chimärismusuntersuchungen das Wiederauftreten von Empfänger T-Zellen rechtzeitig zu erkennen. Eine Abstoßung ist eine äußerst schwerwiegende, potentiell lebensbedrohliche Komplikation. Es gibt zwei Behandlungsmöglichkeiten:

- Bei rechtzeitiger Diagnose Behandlung mit immunschwächenden Medikamenten wie Sandimmun und Cortison und
- Retransplantation nach erneuter Konditionierung, möglichst mit Stammzellen eines anderen Spenders.

# GvHD

Die wichtigste und weit häufigere Komplikation der allogenen SZT ist die Transplantat gegen Wirt Reaktion oder englisch Graft versus Host Disease oder kurz GvHD genannt. Sie wird durch sogenannte T-Lymphozyten des Spenders verursacht, die normalerweise mit dem Transplantat übertragen werden. Diese Zellen haben beim Spender die Aufgabe, ihn vor allem Fremden zu schützen. Da der Empfänger für diese Zellen immer fremd ist (Ausnahme eineiige Zwillinge), greifen sie den Empfänger an, wenn sie nicht daran gehindert werden. Hauptzielorgane der Spender T-Zellen sind die Haut, die Leber und der Darm des Patienten. Die Häufigkeit und der Schweregrad der GvHD werden hauptsächlich von 2 Faktoren bestimmt:

- von der Übereinstimmung der Gewebsmerkmale zwischen Spender und Empfänger, sowie
- der Art der GvHD-Prophylaxe.

Das GvHD-Risiko ist bei Fremdspender- und Familienspender-SZT mit Gewebsdifferenzen höher als bei HLA-identischen Familienspendern. Bezüglich der GvHD-Prophylaxe gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Gabe von immunsuppressiven Medikamenten (Sandimmun®, Advagraf®, Myfortic®) um die Reaktion der Spender T-Zellen zu unterdrücken und
- Entfernung der Spender T-Zellen aus dem Transplantat (T-Zelldepletion) durch die sogenannte CD34+ Selektion oder durch Antikörper wie MabCampath®.

Die T-Zelldepletion ist die bei weitem effektivste Methode zur Vermeidung einer GvHD, hat aber den Nachteil, dass dadurch ggf. das Rückfallrisiko und das Risiko der Abstoßung erhöht werden können. Hauptprobleme der medikamentösen GvHD-Prophylaxe sind die begrenzte Wirksamkeit und die Nebenwirkungen der Medikamente. Welche GvHD-Prophylaxe für Sie am Besten geeignet ist, wird in Abhängigkeit vom Spender, der Grunderkrankung und dem Stadium der Erkrankung zum Zeitpunkt der SZT festgelegt. Es gibt zwei unterschiedliche Formen der GvHD, die akute GvHD (Häufigkeit: 20 – 70%) und die chronische GvHD (Häufigkeit: 30 – 50%):

Die akute Form tritt in der Regel innerhalb der ersten 3 – 6 Wochen nach SZT auf, die chronische Form definitionsgemäß jenseits Tag + 100 nach SZT. Eine leichte akute oder chronische GvHD sind wegen des zusätzlichen antileukämischen Effekts (GvL-Effekt) erwünscht, schwere Verlausformen können lebensbedrohlich sein bzw. die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen. Die akute GvHD verursacht am häufigsten einen Hautausschlag, etwas weniger häufig Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen oder Durchfälle. Bei einem Teil der Patienten kommt es außerdem zu einer Beeinträchtigung der Leberfunktion. Die chronische GvHD führt am häufigsten zu Hautveränderungen sowie zur Trockenheit von Mundschleimhäuten und Bindehäuten. Wie bei der akuten GvHD kann es zu Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen oder Durchfällen kommen. Ein Teil der Patienten zeigt auch eine Lungenbeteiligung mit Husten oder Atemnot oder rheumaähnliche Muskel- und Gelenkbeschwerden. Die Behandlung beider Formen der GvHD besteht in einer Therapie, die diese Immunreaktion unterdrückt.

Diese so genannte immunsuppressive Therapie beinhaltet in der Regel die Gabe eines Kortisonpräparats (Prednisolon®) ± eines Basisimmunsuppressivums (Sandimmun®, Advagraf®, Myfortic®, Certican®). Bei einem schweren Verlauf kann die Kombination mehrerer Immunsuppressiva, wie Jakavi® (Ruxolitinib) und/oder die zusätzliche Gabe von Antikörpern (Simulect®, Enbrel®, Rituximab®) erforderlich werden. In besonders hartnäckigen Fällen kommt auch eine Bestrahlung der T-Lymphozyten im Rahmen einer Blutwäsche, die sogenannte extrakorporale Phototherapie (ECP) in Zusammenarbeit mit unserer Hautklinik zum Einsatz. Die Behandlung muss bis zum Abklingen der Reaktion erfolgen, sie kann im Einzelfall über mehrere Jahre erforderlich sein. Im Gegensatz zur Organtransplantation ist aber eine lebenslange Immunsuppression in der Regel nicht erforderlich, nach 3 Jahren sind etwa 70 - 80% der Patienten ohne Immunsuppression.

## Nicht - immunologische Komplikationen

Es gibt zwei große Kategorien von nichtimmunologischen Komplikationen:

- Infektiöse Komplikationen und
- Organkomplikationen.

## Infektiöse Komplikationen

Aspergillus fumigatus

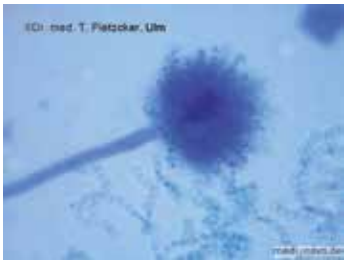
Die Konditionierungstherapie vor SZT führt zu einer schweren Beeinträchtigung aller Abwehrsyteme gegen Infektionen, die bei der allogenen SZT noch durch die immunsuppressiven Medikamente verstärkt wird. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Infektionen die häufigsten und schwerwiegendsten Komplikationen nach SZT darstellen. Die Art und Häufigkeit von Infektionen hängen sehr stark von der Phase nach SZT ab. In der Aplasiephase fehlen die Leukozyten als Abwehrzellen, insbesondere die neutrophilen Granulozyten, und es liegen in der Regel deutliche Schleimhautschäden im Bereich des Mundes und des Darmes vor. In dieser Phase herrschen 3 Arten von Infektionen vor:

- Bakterielle Infektionen durch Darm– und Hautkeime,
- Pilzinfektionen durch Schimmelpilze (Aspergillus) und Hefepilze (Candida) und
- Infektionen durch das Herpes simplex–Virus.

Hauptinfektionsquellen sind der Darm und die Haut des Patienten, seltener die Nahrung oder eine andere Person. Zum Schutz vor bakteriellen Infektionen wird eine Reihe von Maßnahmen ergriffen:

- prophylaktische Gabe von Antibiotika zur Abtötung gefährlicher Darmkeime (selektive Dekontamination).
- Isolation des Patienten in einem Einzelzimmer mit keimarmer Luft sowie hygienische Maßnahmen bei allen Besuchern (Mundschutz, Überkittel, Händedesinfektion) im Sinne einer reversen Isolation und
- keimarme Ernährung.

Trotz all dieser Schutzmaßnahmen entwickeln > 90% aller Patienten nach SZT Fieber. Obwohl sich nur bei 30 – 50% der Fieberepisoden ein Erreger isolieren lässt, gehen wir zunächst immer von einer bakteriellen Infektion aus und behandeln mit einem Breitspektrumantibiotikum (Meronem®). Bei Identifikation eines Erregers wird die antibiotische Therapie ggf. angepasst. Nicht selten ist der ZVK die Infektionsquelle und muss, insbesondere bei intensiver lokaler Entzündung, umgehend entfernt werden. Seltener kann es zu einer schweren Blutvergiftung (Sepsis) kommen, die dann eine Kombination von mehreren Antibiotika erforderlich macht und im schweren Falle zu einer Verlegung auf die Intensivstation führt.



Aspergillus flavus

Pilzinfektionen durch Aspergillus oder Candida haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen und führen vorwiegend zu Lungenentzündungen (Aspergillus) oder Blutvergiftungen (Candida): Da diese Infektionen im Prinzip lebensbedrohlich sind, versuchen wir sie durch die vorbeugende Gabe von Medikamenten (Micafungin®, Amphomoronal®, Noxafil®) zu verhindern. Wird in der Computertomographie des Brustkorbs trotz der vorbeugenden Behandlung eine Pilzinfektion der Lunge nachgewiesen, erfolgt eine Umstellung der Behandlung auf eines der alternativen Pilzmedikamente (Isavuconazol®, Mycamine®, Vfend®, Noxafil®; Cancidas®). Dank dieser neuen und sehr potenten Pilzmittel lässt sich die Mehrzahl der Pilzinfektionen heute erfolgreich behandeln. Da mehr als 90% der Bevölkerung mit dem Herpes simplex-Virus infiziert sind, und das Virus lebenslang im Körper bleibt, sind Reaktivierungen des Virus häufig. Sie führen entweder zu den bekannten Fieberbläschen oder zu offenen Stellen im Mund, die erhebliche Schluckbeschwerden machen können. Zur Vorbeugung gegen schwere Schleimhautschäden erhalten alle Patienten eine vorbeugende Behandlung mit Acyclovir (Zovirax®, Acic®). Sollte sich trotz Prophylaxe der H. simplex-Virus nachweisen lassen, kommen andere Virostatika (Foscavir®, Triflumann®, Zostex®) zum Einsatz.

Nach Erholung der Leukozytenzahl, und insbesondere der neutrophilen Granulozyten, sinkt in der Regenerations- und Ambulanzphase das Risiko bakterieller Infektionen. Es treten so genannte opportunistische Infektionen in den Vordergrund, d.h. Infektionen, die einem gesunden Menschen wenig anhaben können, aber bei einem Patienten mit geschwächtem Immunsystem zu lebensbedrohlichen Infektionen führen können. Bei allen Patienten nach SZT besteht zunächst ein schwerer Mangel an T-Lymphozyten, die normalerweise vor Infektionen mit Viren, Pilzen und Parasiten schützen.

Dieser Immundefekt ist bei Patienten nach allogener SZT deutlich ausgeprägter und anhaltender als nach autologer SZT, insbesondere wenn eine behandlungsbedürftige GvHD vorliegt. Dieser Immundefekt ist auch für den Verlust des Impfschutzes nach SZT verantwortlich.

Die wichtigste und häufigste Infektion nach SZT ist die Infektion mit dem Zytomegalievirus (CMV). Es gehört zur Familie der Herpesviren und bleibt nach der Infektion lebenslang im Körper. Da 50 – 70% der Bevölkerung sich im Kindes- und Jugendalter infiziert haben, ist ein Wiederauftreten des Virus (Reaktivierung) nach allogener SZT häufig. Bei Patienten, die sich im Kindes- und Jugendalter mit CMV infiziert haben, besteht die Möglichkeit einer Prophylaxe mit dem Medikament Prevymis® (Letermovir). Bei der Mehrzahl der Patienten ist die Reaktivierung mit keinerlei Beschwerden verbunden, es kann aber auch zum Auftreten von Fieber, einer schweren Darmentzündung mit Durchfällen oder einer absolut lebensbedrohlichen Lungenentzündung kommen. Wegen der potentiellen Gefährlichkeit dieser Virusinfektion werden Patienten nach allogener SZT zunächst 1 – 2 mal wöchentlich auf eine CMV-Reaktivierung hin untersucht. Bei Nachweis des Virus muss sofort eine Behandlung eingeleitet werden, auch wenn Beschwerdefreiheit vorliegt (präemptive Therapie). Dadurch soll der Entwicklung einer CMV-Erkrankung, insbesondere der CMV-Pneumonie, vorgebeugt werden. Die Therapie erfolgt in der Regel zunächst ambulant mit Valcyte®. Bei ungenügendem Ansprechen oder Nebenwirkungen der Therapie kann eine stationäre Therapie mit Cymevene®, Foscavir® oder Vistide® erforderlich werden.

Ein zweites Virus, das häufig nach allogener SZT reaktiviert, ist das BK–Virus, das bei ca. 80 – 90% der Bevölkerung in der Niere nachweisbar ist. Seine Reaktivierung kann zu einer Blasenentzündung (Zystitis) mit Harndrang, Brennen beim Wasserlassen und Blut im Urin führen. Bei einer Reaktivierung kann das Medikament Arava® gegeben werden. Bei schwerem Verlauf können eine stationäre Aufnahme sowie die Behandlung mit einem Blasenspülkatheter und dem Medikament Cidofovir® erforderlich werden.

Bei allen Patienten, die als Kinder die Windpocken durchgemacht haben, besteht die Gefahr einer Reaktivierung des H. zoster / Varizellen Virus. Dies kann zur Entwicklung einer Gürtelrose oder zu einer erneuten Windpockenerkrankung führen. Da die Windpocken bei abwehrgeschwächten Patienten sehr schwer verlaufen können, führen wir eine Prophylaxe mit Acyclovir bzw. Valacyclovir durch (Zovirax®, Valtrex®). Die Dauer der Prophylaxe hängt von der Erholung des Immunsystems ab.

Ein weiterer, für abwehrgeschwächte Patienten gefährlicher Erreger, ist Pneumocystis jiroveci (früher P. carinii), der zu lebensbedrohlichen Lungenentzündungen führen kann. Deshalb erhalten alle Patienten nach SZT eine Prophylaxe mit Cotrim forte®-Tabletten. Die Cotrim-Prophylaxe schützt außerdem vor Toxoplasma gondii, einem Erreger, der schwere Hirnabszesse bei immungeschwächten Patienten verursachen kann. Auch Pilzinfektionen, insbesondere Aspergillusinfektionen, stellen für die Patienten in dieser Phase eine Gefahr dar, so dass die Prophylaxe mit Noxafil® bis zur adäquaten Erholung des Immunsystems fortgeführt wird.

## Organkomplikationen

Die intensive Chemotherapie bzw. Strahlentherapie, die im Rahmen der Konditionierung eingesetzt wird ist potentiell mit einer ganzen Reihe von akuten und chronischen Organschäden verbunden. Ein Teil dieser Nebenwirkungen tritt praktisch immer auf, andere sind sehr selten.

## Sehr häufige Nebenwirkungen

- Haarausfall
- Knochenmarkaplasie
- Schädigung der Mundschleimhaut (Mukositis)
- Schädigung der Darmschleimhaut mit Durchfall
- Mundtrockenheit (bei Ganzkörperbestrahlung) und
- Unfruchtbarkeit.

Fast alle verwendeten Konditionierungsschemata führen zu einem vorübergehenden Haarausfall. Der Haarausfall ist in der Regel reversibel, die nachwachsenden Haare können aber verändert sein. Bei Patienten, die mit Hochdosis-Busilvex® behandelt werden, kann es bei 20 – 25% zu einem dauerhaften, partiellen oder vollständigen Haarausfall kommen.

Fast alle Konditionierungsschemata (mit Ausnahme einiger dosisreduzierter Schemata) führen zu einer vollständigen und irreversiblen Zerstörung des Knochenmarkes des Empfängers. Da die transplantierten Stammzellen 7 – 14 Tage benötigen, um wieder eine ausreichende Knochenmarkfunktion herzustellen, muss dieser Zeitraum einer fehlenden Knochenmarkfunktion durch die Transfusion von roten Blutkörperchen (Erythrozyten) und von Blutplättchen (Thrombozyten) überbrückt werden. Die weißen Blutkörperchen (Leukozyten) können in der Regel nicht ersetzt werden, der Schutz vor Infektionen erfolgt auf anderem Wege (s. oben).

Bei praktisch allen Patienten kommt es als Folge der Konditionierungsbehandlung zu Schädigungen der Mundschleimhaut. Die Ausprägung dieser Schädigung ist von Patient zu Patient sehr unterschiedlich und reicht von einer leichten Schwellung der Schleimhäute bis hin zum Verlust der Schleimhaut mit starken Schmerzen und der Unfähigkeit zu schlucken. Bei der Mehrzahl der Patienten, die eine nicht dosisreduzierte Konditionierung erhalten, ist die Gabe starker Schmerzmittel und eine intravenöse Ernährung erforderlich. Um schwere Verlaufsformen zu verhindern, sind regelmäßige Mundspülungen mit den zur Verfügung gestellten Mitteln und eine gute Mundhygiene Voraussetzung.

Wie die Schleimhäute von Mund und Hals wird auch die Darmschleimhaut durch die Konditionierungsbehandlung regelhaft geschädigt. Daher entwickelt die große Mehrzahl der Patienten im Verlauf nach SZT Durchfälle z. T. mit Bauchschmerzen und Krämpfen. Diese Beschwerden werden mit entsprechenden Medikamenten gegen Durchfall (Imodium®, Opiumtinktur®) und gegen Krämpfe (Buscopan®) behandelt.

Sofern eine Ganzkörperbestrahlung Bestandteil der Konditionierung ist, muss von der Entwicklung einer vorübergehenden Mundtrockenheit und Geschmacksstörungen ausgegangen werden.

Bei mehr als 95% aller Männer und aller Frauen über 25 Jahre führt eine Standardkonditionierung bzw. eine intensivierte Konditionierung zu einer dauerhaften Unfruchtbarkeit (Sterilität); bei Frauen zu einer vorzeitigen Menopause. Bei Frauen unter 25 Jahren besteht eine 10 – 20% Chance, dass sich die Sterilität nach 5 – 10 Jahren wieder zurückbildet. Gute Chancen auf eine Erholung der Fertilität bestehen bei Patienten mit Aplastischer Anämie, wenn sie mit Endoxan® konditioniert worden sind. Die Effekte der dosisreduzierten Konditionierung auf die Fruchtbarkeit sind sehr vom verwendeten Schema abhängig und sind bisher für jüngere Patienten nicht systematisch evaluiert worden. Sollte es nach einer SZT zu einer Schwangerschaft kommen, besteht ein erhöhtes Risiko für eine Fehlgeburt, für die ausgetragenen Kinder besteht kein erhöhtes Missbildungsrisiko. Patienten mit noch nicht abgeschlossener Familienplanung sollten sich vor der SZT bezüglich fertilitätserhaltender Maßnahmen von einem Experten beraten lassen. Soll nach SZT eine unerwünschte Schwangerschaft möglichst sicher vermieden werden, empfehlen wir zusätzliche empfängnisverhütende Maßnahmen. Ist durch die SZT eine vorzeitige Menopause induziert worden, sollte nach 3 – 4 Monaten eine hormonelle Substitutionstherapie eingeleitet werden.

## Häufige Nebenwirkungen der SZT

Nach SZT gibt es eine Reihe häufiger Nebenwirkungen. Dazu zählen:

- Appetitlosigkeit; Übelkeit und Erbrechen,
- leichte Leberschäden und
- leichte Nierenschäden.

Im Rahmen der SZT wird eine Vielzahl von Medikamenten eingesetzt, die Appetitlosigkeit, Übelkeit und Erbrechen hervorrufen können (Zytostatika, Antibiotika). Die durch Chemo- und /oder Strahlentherapie verursachte Übelkeit lässt sich durch den vorbeugenden Einsatz neuer Medikamente weitgehend reduzieren bzw. verhindern. Sie erhalten daher in Abhängigkeit von der Art der Konditionierung eine mehr oder weniger intensive vorbeugende Behandlung mit entsprechenden Medikamenten.

Eine ganze Reihe in der SZT eingesetzte Medikamente (z.B. Sandimmun®, Noxafil®, Vfend®) können zu Leberfunktionsstörungen führen. Diese Veränderungen sind in der Regel geringgradig ausgeprägt und sind fast immer vollständig reversibel.

Bei stärkerer Ausprägung muss das Medikament eventuell abgesetzt und durch ein anderes Medikament ersetzt werden.

Einige für die SZT wichtige Medikamente (Sandimmun®, Advagraf®) sind potentiell für die Nieren schädlich. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind die Schäden geringgradig ausgeprägt und nach Absetzen der Medikamente voll reversibel. Gegebenenfalls müssen diese Medikamente durch andere Immunsuppressiva ersetzt werden.

## Weniger häufige und seltene Komplikationen

Es gibt eine ganze Reihe weniger häufige Nebenwirkungen, die aber z.T. schwerwiegend oder sogar lebensbedrohlich sein können:

- Grauer Star (Strahlenkatarakt)
- Hämorrhagische Zystitis
- Venenverschlusskrankheit der Leber (VOD)
- Mikroangiopathische hämolytische Anämie (MiHA; thrombotische–thrombozytopenische Purpura TTP)
- Aseptische Knochennekrosen
- Toxische Pneumonitis
- Unterfunktion der Schilddrüse (Hypothyreose)
- Dialysepflichtige Niereninsuffizienz
- Zweittumoren

Etwa 20 – 25% der Patienten entwickeln 5 – 10 Jahre nach Ganzkörperbestrahlung eine Trübung der Augenlinse, einen grauen Star. Führt dieser zu einer stärkeren Sehbehinderung, kann er wie bei vielen älteren Menschen auch durch eine ambulante Operation leicht behoben werden.

Wenn die Medikamente Endoxan® und Busilvex® alleine oder in Kombination im Rahmen der Konditionierung eingesetzt worden sind, kann es 1 – 2 Wochen nach Transplantation zu einer schmerzhaften Blasenentzündung mit Blut im Urin kommen. Die Beschwerden können in der Regel mit Medikamenten gut beherrscht werden, bei sehr starker Blutung kann aber die Einlage eines Blasenspülkatheters notwendig werden. Um dieser Komplikation vorzubeugen, erhalten Sie während der Konditionierung eine große Flüssigkeitsmenge über die Vene und erhalten ein vorbeugendes Medikament (Uromitexan®), das aber nicht immer ausreichend wirksam ist.

Die Leber als „Entgiftungszentrale des Körpers" wird durch die Konditionierungsbehandlung und die zahlreichen nach Transplantation eingesetzten Medikamente besonders stark belastet. Dies kann, neben den oben beschriebenen leichten Leberschäden; seltener (5 – 10%) zu schwereren Leberschäden im Sinne einer Lebervenenverschlusskrankheit (VOD) führen. Die Wahrscheinlichkeit eine VOD zu entwickeln, wird vor allem durch den Zustand der Leber vor SZT und der Art der GvHD–Prophylaxe bestimmt, wobei eine T–Zelldepletion mit einem deutlich reduzierten VOD–Risiko verbunden ist.

Die VOD äußert sich durch eine rasche Gewichtszunahme, Oberbauchschmerzen und eine Gelbsucht: Wir versuchen, die VOD durch die niedrigdosierte Gabe eines gerinnungshemmenden Medikaments (Heparin®) zu verhindern. Diese Prophylaxe ist aber nicht zu 100% wirksam. Da die Behandlung um so erfolgreicher ist, je früher sie beginnt, ist es sehr wichtig, dass Sie sich täglich wiegen, denn eine rasche Gewichtszunahme ist ein Frühsymptom der VOD. Falls sich eine VOD entwickelt, lässt sie sich in der Regel medikamentös gut behandeln; sehr schwere Verläufe können allerdings tödlich enden. Nach überstandener VOD erholt sich die Leber in der Regel vollständig.

Eine weitere wichtige und gefährliche Komplikation ist die mikroangiopathische–hämolytische Anämie, auch als thrombotisch–thrombozytopenische Purpura (TTP) bezeichnet. Von ihr sind 5 – 10% der Patienten nach allogener SZT betroffen. Dabei kommt es zur Gerinnselbildung in den kleinen Blutgefäßen des Körpers. An diesen Gerinnseln zerschellen rote Blutkörperchen und Blutplättchen, so dass es zu einem Abfall des Hämoglobins und der Thrombozyten kommt. Gefährlich an der TTP sind vor allem die Organschäden. Betroffen sind vor allem die Niere und das Gehirn. Dies kann zu schweren Nierenschäden mit der Notwendigkeit einer Dialyse und epileptischen Anfällen führen. Nicht selten sind bestimmte Medikamente Auslöser der TTP, dazu gehören vor allem Sandimmun®, Advagraf® und Certican®. Es ist daher sehr wichtig, die Blutspiegel dieser Medikamente regelmäßig zu kontrollieren und diese adäquat einzustellen. Eine TTP ist ein Notfall und muss stationär behandelt werden. Die Behandlung besteht aus der Gabe von Procyclide® plus entweder der Gabe von Frischplasma oder einem Plasmaaustausch.

Bei Patienten mit chronischer GvHD und längerfristiger Kortisonbehandlung tritt in 5 – 10% der Fälle eine aseptische Knochennekrose auf. Sie befällt vor allem das Hüft– und Kniegelenk, im Prinzip kann aber jedes Gelenk betroffen sein. Diese Komplikation führt zu Schmerzen und Bewegungseinschränkung, eine definitive Behandlung ist nur operativ, in der Regel durch einen Gelenkersatz möglich. Eine vorbeugende Behandlung dieses Krankheitsbildes gibt es derzeit nicht.

Auch die Lunge kann im Rahmen der SZT geschädigt werden. Ursache sind in der Regel Medikamente, seltener die Bestrahlung. Die Patienten entwickeln in der Regel einen trockenen Husten und Atemnot, Fieber kann, muss aber nicht vorhanden sein. Das im Rahmen der Konditionierung vor autologer SZT häufig verwendete Carmustin® ist die häufigste Ursache dieser Symptome, aber auch andere Medikamente wie Busilvex® können solche Probleme machen. Die Behandlung besteht in der Gabe von Kortison, das in der Regel die Beschwerden rasch beseitigt.

Als Folge der Ganzkörperbestrahlung kommt es bei 10 – 15% der Patienten zu einer Unterfunktion der Schilddrüse. Da sich die Symptome der Unterfunktion nur sehr schleichend entwickeln und sehr unspezifisch sind, überprüfen wir in der Ambulanz regelmäßig die Schilddrüsenfunktion durch eine Blutuntersuchung.

Leichte Nierenschäden, vor allem nach allogener SZT, wie oben ausgeführt, sind nicht selten. Sehr viel seltener (<2%) sind schwere Nierenschäden, die eine Nierenersatztherapie (Hämofiltration, Dialyse) erforderlich machen. In den meisten Fällen handelt es sich um ein akutes Nierenversagen im Rahmen einer Blutvergiftung oder einer schweren VOD.

In der Mehrzahl dieser Fälle ist das Nierenversagen reversibel und die Nierenersatztherapie nur vorübergehend erforderlich. Seltener kommt es zu einer chronischen Niereninsuffizienz mit der Notwendigkeit einer dauerhaften Nierenersatztherapie. Dieses Schicksal trifft einzelne Patienten, die wegen einer hartnäckigen GvHD über lange Zeit mit Sandimmun® oder Advagraf® behandelt werden mussten, oder aber Patienten mit einer schweren Verlausform einer TTP (siehe oben).

Patienten nach SZT haben grundsätzlich wegen der intensiven Behandlung mit Strahlen– und / oder Hochdosischemotherapie ein erhöhtes Risiko, eine zweite bösartige Erkrankung zu entwickeln, wobei es große Unterschiede bezüglich der Art der Erkrankung zwischen autologer und allogener SZT gibt.

Patienten nach autologer SZT haben ein 3 – 10% iges Risiko innerhalb von 5 – 10 Jahren an einem myelodysplastischen Syndrom (MDS oder Präleukämie) oder einer akuten myeloischen Leukämie zu erkranken. Das Risiko ist umso höher, je umfangreicher die Vortherapie war. Solche sekundären Leukämien haben eine sehr schlechte Prognose. Dieses signifikante Risiko einer sekundären Leukämie gibt es nach allogener SZT nicht. Nach allogener SZT gibt es zweierlei Zweittumorerkrankungen. In den ersten 6 Monaten nach SZT besteht ein 1 – 2% iges Risiko, an einem EBV (Epstein-Barr-Virus) -Lymphom zu erkranken. Das Risiko ist für Patienten mit einem nichtidentischen Spender und bei der Verwendung der T-Zelldepletion als GvHD-Prophylaxe erhöht. Vor der Entwicklung des Lymphoms kommt es in der Regel zum Auftreten von EBV im Blut. Wir kontrollieren Ihr Blut regelmäßig auf EBV-Virus, bei Überschreiten einer gewissen Virusmenge im Blut würden wir eine vorbeugende Behandlung mit Rituximab® einleiten. Auch wenn sich trotz Überwachung ein EBV-Lymphom entwickelt hat, kann es in der Regel durch Rituximab® bzw. durch die Gabe von Spenderlymphozyten gut behandelt werden. Mehr als 10 – 20 Jahre nach allogener SZT besteht außerdem ein 2 – 3 %iges Risiko, an einem soliden Tumor zu erkranken. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Tumoren der Haut und Schleimhäute. Diese lassen sich, wenn sie früh erkannt werden, in einem hohen Prozentsatz dauerhaft heilen. Daher ist eine regelmäßige, lebenslange Nachsorge von Patienten nach SZT unbedingt erforderlich.

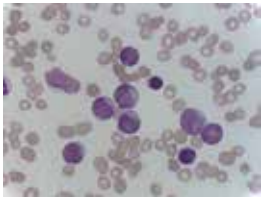
Angesichts der langen Liste der möglichen Komplikationen kann es nicht überraschen, dass ein hoher Anteil (>50%) der Patienten im Verlauf nach SZT zur Diagnostik und Therapie von Komplikationen erneut stationär aufgenommen werden muss. Häufigste Ursachen sind Infektionen, vor allem Katheterinfektionen, und die Entwicklung einer GvHD. Die stationäre Wiederaufnahme wird von vielen Patienten als sehr belastend und frustrierend empfunden, sie dient aber letztendlich Ihrer Sicherheit.

Trotz aller Bemühungen der behandelnden Ärzte führen die oben aufgeführten Komplikationen auch immer wieder zum Tode des Patienten. Das Risiko, an irgendwelchen Folgen der SZT zu versterben, beträgt nach autologer SZT 1 – 2%, nach allogener SZT ist das Risiko deutlich höher und schwankt zwischen 5 – 40% je nach Alter, Stadium der Erkrankung und Art des Spenders. Die Mehrzahl dieser Todesfälle treten in den ersten 6 – 12 Monaten nach SZT auf, Todesfälle in den ersten 4 Wochen sind ausgesprochen selten, und auch transplantationsbedingte Todesfälle jenseits des zweiten Jahres kommen nicht häufig vor. Daher sind regelmäßige Ambulanzbesuche in den ersten beiden Jahren nach SZT lebenswichtig.

Auch wenn Todesfälle in den ersten Wochen nach SZT selten sind, so kann es doch zu lebensbedrohlichen Komplikationen kommen, die eine Verlegung auf die Intensivstation und ggf. eine maschinelle Beatmung und / oder eine Nierenersatztherapie erforderlich machen. Da wir bei Patienten nach SZT davon ausgehen, dass die Grundkrankheit geheilt ist, besteht eine strikte Anordnung, dass Patienten nach SZT grundsätzlich wiederbelebt werden und bei lebensbedrohlicher Situation auf die Intensivstation verlegt werden. Wünschen Sie grundsätzlich keine lebensverlängernden Maßnahmen, oder nur in eingeschränktem Umfang, sollten Sie dies mit den Stationsärzten vor Beginn der Konditionierung besprechen. Hier kann die dokumentierte Patientenaufklärung zur intensivmedizinischen Behandlung des Universitätsklinikums Ulm oder auch eine Patientenverfügung für alle Beteiligten sehr hilfreich sein. Ähnliches gilt natürlich auch, wenn wegen einer Komplikation eine Wiederaufnahme erforderlich sein sollte.

# Rückfall der Erkrankung (Rezidiv)

Auch wenn die SZT die bestmögliche Behandlungsform für Ihre Erkrankung darstellt, so kann sie dennoch nicht in allen Fällen die Grunderkrankung dauerhaft heilen. Das Risiko eines Rückfalls ist je nach Grunderkrankung und Stadium der Erkrankung bei SZT sehr unterschiedlich und reicht von nahezu 0% (Aplastische Anämie, PNH) bis > 50% bei refraktären Leukämien oder Lymphomen. Jeder Rückfall nach SZT stellt ein potentiell lebensbedrohliches Problem dar. Die Aussichten auf eine dauerhafte Heilung nach einem Rückfall hängen vor allem von der Grunderkrankung, der Art des molekularen oder hämatologischen Rezidivs und dem Zeitpunkt des Rezidivs nach SZT ab.



Grob gesagt gilt, dass die Aussichten um so schlechter sind, je aggressiver die Grunderkrankung ist und je früher das Rezidiv aufgetreten ist. Um ein drohendes Rezidiv frühzeitig zu erkennen, untersuchen wir regelmäßig den Chimärismus (d.h. den Spenderanteil im Blut) und führen, sofern ein molekularer Marker vorhanden ist, eine Bestimmung der minimalen Resterkrankung durch. Falls sich in diesen Untersuchungen ein relevanter Empfängeranteil oder Restleukämie nachweisen läßt, werden die immunsuppressiven Medikamente abgesetzt und ggf. Spenderlymphozyten verabreicht, um einen GvL–Effekt zu induzieren. Der Erfolg dieser Maßnahmen ist je nach Grundkrankheit sehr unterschiedlich, kann aber wie im Falle einer CML sehr hoch (>90%) sein. Liegt ein hämatologisches Rezidiv vor, ist die Situation sehr viel schwieriger. Hier ist immer eine sehr individuelle Entscheidung zu treffen. Abhängig vom Alter des Patienten, der Grunderkrankung, dem Zeitpunkt des Rezidivs, der Verträglichkeit der ersten Transplantation sowie der Verfügbarkeit eines alternativen Spenders, reichen Behandlungsmöglichkeiten von einer rein lindernden, palliativen Therapie bis zu einer erneuten Transplantation mit einem neuen Spender.

Die Wahrscheinlichkeit einer dauerhaften Heilung durch eine Retransplantation liegt günstigstenfalls bei 20 – 25%.

## Psychologische Probleme und Psychotherapeutische Betreuung

Die Stammzelltransplantation insgesamt und insbesondere die Aplasiephase sind für die meisten Patienten psychisch sehr belastend. Es besteht daher seit einigen Jahren eine enge Kooperation zwischen der Transplantationseinheit und der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie des Universitätsklinikums Ulm. Während der Vorbereitungsphase auf die Transplantation wird ein Mitarbeiter der Abteilung Psychoonkologie mit Ihnen Kontakt aufnehmen, um mit Ihnen zu eruieren, inwieweit eine psychotherapeutische Unterstützung oder Intervention erwünscht oder erforderlich ist.

## Ein kurzer Überblick über das blutbildende System

Das Knochenmark ist die Produktionsstätte der Zellen des menschlichen Blutes. Das Rückenmark hingegen ist ein Teil des Nervensystems und hat mit der Blutbildung nichts zu tun, wird aber von Laien häufig mit dem Knochenmark verwechselt. Knochenmark findet sich in vielen Knochen des menschlichen Körpers, besonders in den Enden der langen Röhrenknochen, den Wirbelkörpern, den Rippen, dem Brustbein sowie dem Beckenknochen.

In den beiden letztgenannten Gebieten ist der Knochen mit dem darin enthaltenden Knochenmark nur durch eine relativ dünne Fettschicht von der Haut getrennt. Weiterhin weisen die Hohlknochen an diesen Stellen nur eine dünne harte Knochenschicht auf. Dies ist der Grund, dass sowohl das Brustbein (Sternum) als auch der Beckenknochen die Orte sind, an denen zu diagnostischen Zwecken Knochenmark entnommen wird. Wir geben der Beckenkammpunktion den Vorzug, da hier keine Gefahr besteht, dass versehentlich wichtige Organe verletzt werden können und die Beckenkammpunktion von der Mehrzahl der Patienten als wesentlich weniger unangenehm als die Sternalpunktion erlebt wird. Eine Knochenmarkentnahme zur Gewinnung eines Transplantates ist nur aus dem Beckenknochen in ausreichender Menge möglich.

Dem Knochenmark wird das so genannte periphere Blut, also das in unseren Blutgefäßen zirkulierende Blut, gegenübergestellt. Das Blut besteht aus dem Blutplasma sowie den darin enthaltenen Zellen und Zellbestandteilen. Eine erste grobe Unterteilung dieser Zellelemente unterscheidet zwischen weißen Blutkörperchen (Leukozyten), roten Blutkörperchen (Erythrozyten) und den Blutplättchen (Thrombozyten).

Die Hauptmenge der zellulären Bestandteile des Blutes wird von den roten Blutkörperchen (Erythrozyten) gestellt. Die Erythrozyten und der in ihnen enthaltene rote Blutfarbstoff sind es, der dem Blut seine rote Farbe geben. Die Erythrozyten sind die Träger des Sauerstoffs. Sie sind für den Transport des Sauerstoffs von der Lunge zu allen Organen zuständig. Bei einer Verminderung der roten Blutkörperchen (Blutarmut = Anämie) wird daher den Körperorganen weniger Sauerstoff zur Verfügung gestellt, es kommt zur Leistungsminderung, Ermüdung und Kurzatmigkeit bei nur geringen Belastungen.

Da der entscheidende Wert für die Funktion der Erythrozyten nicht deren Zahl, sondern der absolute

vorhandene rote Blutfarbstoff darstellt, spielt im klinischen Alltag die Menge des roten Blutfarbstoffs, des Hämoglobins oder abgekürzt des Hb Wertes, eine wichtigere Rolle. Alternativ wird auch oft der Anteil der roten Blutkörperchen, der sogenannte Hämatokrit oder Hk angegeben. Fallen diese Werte deutlich ab, geht dies mit einer Abnahme der Leistungsfähigkeit einher.

Der kritische Wert liegt etwa bei einem Hb von 8 Gramm pro Deziliter. Fällt Hb durch mangelnde Produktion roter Blutkörperchen unter diesen Wert ab, erfolgt ein Ersatz (Substitution) der roten Blutkörperchen durch Transfusion von ein bis zwei Erythrozyten-Konzentraten.

Die Erythrozyten tragen an ihrer Oberfläche die Blutgruppenmerkmale. Es werden hierbei die Blutgruppen A, B, AB und 0 (Null) unterschieden. Im Blutplasma befinden sich Antikörper gegen die Blutgruppenmerkmale, die jeweils nicht auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen vorhanden sind. Das heißt also bei Blutgruppe A anti B, bei Blutgruppe B anti A, bei Blutgruppe 0 anti A und anti B und bei der Blutgruppe AB keine der Antikörper.

Viele Patienten überrascht es, dass auch bei einer vollständigen Übereinstimmung der Gewebemerkmale, die ja eine Voraussetzung für die Durchführung der Stammzelltransplantation ist, keine Übereinstimmung in den Blutgruppen bestehen muss.

Das heißt also, dass Sie und Ihr Spender eine unterschiedliche Blutgruppe aufweisen können. Im Verlauf der Transplantation kommt es dann zu einem langsamen Wechsel der Blutgruppenmerkmale. Später weisen sie dann die Blutgruppe Ihres Stammzellspenders auf. In dieser Situation muss dann häufig Blut der Blutgruppe 0 transfundiert werden, damit keine Unverträglichkeitsreaktionen auftreten können.

Falls Sie einen Blutspenderausweis oder einen Unfallhilfeausweis mit Ihrer Blutgruppe besitzen, sollten Sie diesen nach der Transplantation nicht mehr bei sich führen. Zwar wird heute bei jeder, auch notfallmäßig durchgeführten Transfusion bei Unfällen vorher die Verträglichkeit der Blutkonserven überprüft; es besteht damit keine Gefahr, dass Sie bei einem Unfall eine falsche Blutkonserve transfundiert bekommen. Führen Sie jedoch einen Blutgruppen-Ausweis mit einer falschen Blutgruppe bei sich, kann dies unter Umständen zu Verwirrung und damit unnötigen Verzögerungen führen.

Am Ende der engmaschigen ambulanten Kontrolle in unserer Transplantationsambulanz, also nach ca. drei Monaten, ist der Blutgruppenwechsel meist abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt bestimmen wir nochmals Ihre Blutgruppe und händigen Ihnen einen neuen Unfallhilfeausweis aus.

Die Blutplättchen (Thrombozyten) sind für die Blutstillung verantwortlich. Sie erfüllen diese Aufgabe im Zusammenwirken mit bestimmten Gerinnungsfaktoren, die im Blutplasma enthalten sind. Zu einer Blutungsgefährdung durch mangelnde Blutplättchen kommt es in der Regel erst, wenn die Thrombozytenzahl auf Werte von weniger als 10 bis 20.000 pro Mikroliter Blut abfällt. Wir versuchen durch die Transfusion von Blutplättchen, so genannten Thrombozyten-Konzentraten, einen Thrombozytenwert von mehr als 20.000 pro Mikroliter aufrechtzuerhalten. Die Transfusion von Thrombozyten erfolgt in der Regel durch die Gabe von 4 - 5 Thrombozyten-Konzentraten. Da Thrombozyten keine Blutgruppenmerkmale auf ihrer Oberfläche besitzen, spielt die Blutgruppe der verabreichten Konzentrate keine Rolle.

Bei Patienten, die schon viele Transfusionen erhalten haben, sowie bei Frauen, die mehrere Schwangerschaften hatten, kommt es häufig zu einer so genannten Sensibilisierung gegen andere

Oberflächenmerkmale, die auf Thrombozyten vorhanden sind. Sensibilisierung bedeutet hierbei, dass der Körper Antikörper gegen diese Art von Thrombozyten gebildet hat, so dass sie nach der Transfusion nur in geringerem Maße ihre blutstillende Funktion erfüllen können und schnell abgebaut werden. In diesem Fall werden Thrombozyten von ausgewählten Spendern, die in ihrem Gewebemuster eng mit dem Ihren übereinstimmen, ausgewählt und transfundiert (sogenannte Thrombapherese-Konzentrate). Ein geringer Anstieg der Thrombozytenzahl nach Transfusion muss jedoch nicht in jedem Falle auf eine Sensibilisierung hindeuten. In vielen Situationen, die bei einer Stammzelltransplantation auftreten können (z. B. Fieber, Schleimhautschäden), werden Thrombozyten schneller verbraucht. In diesen Situationen müssen dann häufiger Thrombozytenkonzentrate gegeben werden.

Die weißen Blutkörperchen (Leukozyten) können nach ihrer Struktur in weitere Untergruppen aufgeteilt werden. Die Auszählung dieser Untergruppen erfolgt im Blutausstrich nach einer speziellen Anfärbung durch mikroskopische Betrachtung. Wesentlich für die Abwehr von Infektionen, insbesondere durch Bakterien und Pilze verursachte Infektionen, sind dabei die Granulozyten, die sich ihrerseits wieder aus sogenannten Segmentkernigen und Stabkernigen zusammensetzen. Die Zahl der Granulozyten im peripheren Blut wird für Sie nach der Transplantation eine wesentliche Rolle spielen. Nach allgemeiner Erfahrung kann man davon ausgehen, dass bei einer Granulozytenzahl von unter 500 pro Mikroliter eine deutliche Gefährdung auch durch Infektionserreger besteht, die für den Gesunden keine Gefahr darstellen. Während dieser Phase, der sogenannten Aplasiephase, ist ein Schutz vor Infektionen durch die Isolationsmaßnahmen sowie eine rasche Behandlung von dennoch auftretenden Infektionen durch Antibiotika notwendig.

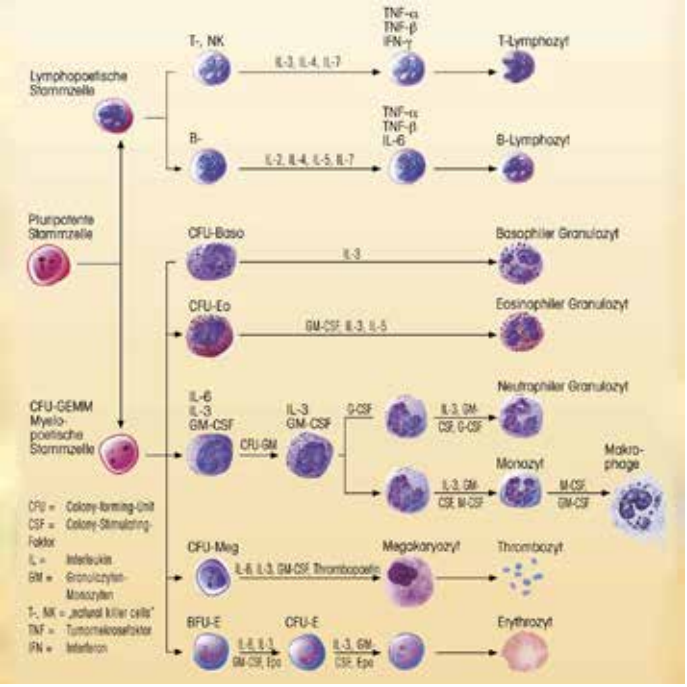
Steigt die Granulozytenzahl auf über 500 pro Mikroliter an, bringt eine zusätzliche Isolation keinen nennenswerten Zugewinn. Damit kann mit dem Erreichen dieses Granulozytenwerts die Isolation aufgehoben werden. Eine weitere Gruppe der Leukozyten, die ebenfalls Funktionen bei der Abwehr von Bakterien und Pilzen übernehmen, sind die Monozyten.

Die dritte wichtige Unterklasse von Leukozyten stellen die Lymphozyten dar. Diese Zellen lassen sich nach ihrem Aussehen nicht weiter klassifizieren. Durch immunologische Techniken kann bei den Lymphozyten zwischen T- und B-Lymphozyten sowie einigen weiteren selteneren Untergruppen unterschieden werden. Insbesondere die T-Lymphozyten spielen bei der Stammzelltransplantation eine wesentliche Rolle. Aufgabe der T-Lymphozyten ist die Bekämpfung von Virusinfektionen, sowie die Unterscheidung zwischen fremden und eigenen Körperzellen. Damit sind die T-Lymphozyten die wesentlichen Zellen, die sowohl für eine Abstoßungsreaktion als auch für die GvHD verantwortlich sind.

Während die Transfusion von Erythrozyten und Thrombozyten heute technisch kein Problem darstellt, hat sich dieses Verfahren bei der Transfusion von Leukozyten und insbesondere von Granulozyten, in viel geringerem Ausmaß bewährt. Eine vorbeugende Gabe von Granulozytentransfusionen für Infektionen ist zwar grundsätzlich möglich, wird aber wegen der häufigen Nebenwirkungen und des bislang nicht erwiesenen Nutzens nur selten eingesetzt.

Im Knochenmark kann noch eine weitaus größere Zahl von unterschiedlichen Blutzellen unterschieden werden. Es handelt sich hierbei um unreifere Vorläuferzellen aller oben genannten Zellen des

peripheren Blutes. Die unreifsten Zellen des Knochenmarkes, die sogenannten Stammzellen, aus denen sich alle Zellen des peripheren Blutes entwickeln können, können heutzutage durch den Nachweis bestimmter Oberflächenmoleküle (CD34) nachgewiesen werden. Da es jedoch gerade diese frühen unreifen Zellen sind, die wir mit der SZT übertragen wollen, ist es wichtig, bei einem Stammzellspender eine ausreichende Zahl von Stammzellen zu entnehmen, um sicherzustellen, dass diese Zellen in ausreichender Menge im Transplantat vorhanden sind.



## Die Transplantation für den Spender

Die eigentliche Stammzelltransplantation besteht für Sie als Empfänger lediglich in einer Transfusion der Stammzellen. Diese erhalten Sie entweder in Form von Knochenmark oder von peripheren Blutstammzellen. Bei Verwendung von Knochenmark wird dieses vom Spender durch Knochenmarkpunktionen gewonnen, die sich nicht von den Punktionen unterscheiden, die bei Ihnen bereits mehrfach vorgenommen wurden. Allerdings sind zur Gewinnung einer ausreichenden Menge von Knochenmark unter Umständen mehrere hundert Punktionen notwendig. Da die Knochenmarkpunktion ein schmerzhafter Eingriff ist, sind diese zahlreichen Punktionen nur in Narkose möglich. Für den Eingriff sind Voruntersuchungen und die Vorstellung des Knochenmarkspenders beim Anästhesisten notwendig. Es ist wichtig festzustellen, dass dem Spender durch die Entnahme des Knochenmarks kein Schaden zugefügt wird. Die Zellen des Knochenmarks besitzen eine außerordentliche Fähigkeit, sich selbst zu vermehren. Damit wird der durch die Knochenmarkspende entstandene vorübergehende Verlust an Knochenmarkzellen innerhalb kürzester Zeit wieder ausgeglichen. Das gewonnene Knochenmark ist wie normales peripheres Blut flüssig und ähnelt dem normalen Blut auch in seiner Zusammensetzung. Es hat lediglich einen erheblich höheren Anteil an Leukozyten und deren Vorläuferzellen, zu denen auch die beschriebenen Stammzellen gehören. Diese Zellen sind für die Regeneration des Knochenmarks verantwortlich. Damit ist es nur notwendig, diese Zellen bzw. die Leukozyten, in denen diese Zellen enthalten sind, in Sie als Empfänger zu transplantieren. Die im Knochenmarktransplantat enthaltenen roten Blutkörperchen sind ohne Bedeutung und können daher abgetrennt werden. Im Fall einer unterschiedlichen Blutgruppe von Spender und Empfänger ist diese Abtrennung sogar unbedingt erforderlich. Die abgetrennten roten Blutkörperchen können bei dem bei uns gewählten Verfahren dem Knochenmarkspender wieder zurückgegeben werden, so dass der Verlust an Blut für den Spender geringer als bei einer Blutspende ist.

Bei Verwendung von peripheren Blutstammzellen muss der Spender über 5 – 7 Tage 2x täglich einen Wachstumsfaktor (G–CSF, Handelsname Neupogen®, Granocyte® oder Neulasta®) unter die Haut spritzen. Der Wachstumsfaktor sorgt dafür, dass die Stammzellen sich aus dem Knochenmark lösen und ins Blut wandern. Dort können sie nach etwa 4 – 5 Tagen mittels einer sogenannten Leukapherese geerntet werden. Dabei wird der Spender für mehrere Stunden an ein Gerät angeschlossen, dass diese Sammlung automatisch durchführt. Wesentliche Blutverluste entstehen dabei nicht. Bezüglich der Erholung der Stammzellen im Knochenmark gelten die gleichen Aussagen wie oben für das Knochenmark.

# Mitarbeiter der Ulmer Transplantationsgruppe

## Klinik für Innere Medizin III

| | |
|---|---|
| Ärztlicher Direktor: | Prof. Dr. Hartmut Döhner |
| Oberärztin: | Dr. Elisa Sala |
| | Prof. Dr. Donald Bunjes |
| Fachärzte: | Dr. Verena Wais |
| | Dr. Jacqueline Schnell |
| | Adela Neagoie |
| Transplantations-Koordinatorinnen: | Helene Mangual-Gonzales |
| | Marion Hagel |
| Pflegedienstleitung: | Dr. Margarete Reiter |
| Bereichsleitung: | Stefanie Thümmler |
| Stationsleitung: | Anke Acostas Heredia |

## DRK – Blutspendezentrale

| | |
|---|---|
| Ärztlicher Direktor: | Prof. Dr. Hubert Schrezenmeier |
| HLA-Typisierung: | PD Dr. med. Daniel Fürst |
| Stammzellabor / Blutspende: | Dr. Peter Schauwecker |
| Leitende MTA, SZ–Labor: | Birgit Maccari |

## Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie

| | |
|---|---|
| Ärztlicher Direktor: | Prof. Dr. Thomas Wiegel |
| Oberarzt: | Dr. Reinhard Thamm |
| Ganzkörperbestrahlung: | Dr. Beate Hosch-Rottluff |

## Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie

| | |
|---|---|
| Ärztlicher Direktor: | Prof. Dr. Harald Gündel |
| Oberarzt: | Dr. Dipl.-Psych. Klaus Hönig |

## Klinik für Dermatologie und Allergologie

| | |
|---|---|
| Ärztlicher Direktor: | Prof. Karin Scharffetter-Kochanek |
| Oberarzt: | Prof. Dr. Johannes Weiss |

# Wichtige Telefon- und Faxnummern

Zentrale der Medizinischen Klinik
Telefon: 0731 - 500 0
um Verbindung mit dem diensthabenden KMT-Hintergrunddienst bitten!

für Notfälle sind wir Tag und Nacht erreichbar
Station cEBKT: 0731 - 500 45656
Fax: 0731 - 500 45655

Station M4cd
Telefon: 0731 - 500 45633
Fax: 0731 - 500 45645

Medizinisch Onkologische Tagesklinik, MOT
Telefon: 0731 - 500 45670

KMT–Ambulanz
Telefon: 0731 - 500 45680

Privatambulanz
Telefon: 0731 - 500 45510

Transplantationskoordinatorin
Fr. Helene Mangual-Gonzales 0731 - 500 45654
Fax : 0731 - 500 45655

Homepage: www.uniklinik-ulm.de/innere3

# Quellen


- Blutstammzelltransplantation und Knochenmarkstransplantation, Informationsbroschüre für Patienten und Angehörige, Station KMT, Zentrum für Innere Medizin, Klinik für Innere Medizin III, Auflage 10.2010
- Pflegestandard Mund Häma, März 2007, Medizinische Standardgruppe Universitätsklinikum Ulm
- Intranet CCCU Uniklinik Ulm
  www.uniklinik-ulm.de/struktur/zentren/cccu/
- Infoblatt Begleitbehandlung während der Strahlentherapie Hautpflege
- www.netdoktor.de
- www.Krebsinformationsdienst.de/themen/behandlung/Strahlentherapiegrundlagen

**Für Forschung und Innovation benötigen wir Ihre Spende.**

# Jede Spende hilft!

**Spendenkonto:** **Universitätsklinikum Ulm**
**DE16 6305 0000 0000 106 478**
Swift-BIC: solades1ulm
Sparkasse Ulm, 89073 Ulm

**Verwendungszweck (bitte unbedingt die Projekt-Nr. angeben)**

**„Blutstammzell- und Knochenmark-Transplantation"; Projekt-Nr.: D.4800**
**oder**
**„Leukämie- und Krebsforschung"; Projekt-Nr.: D.3000**

**Wir wünschen Ihnen alles Gute**
**und stehen Ihnen bei Problemen und Unklarheiten**
**gerne zur Seite**

universität ulm

Stand: Februar 2022