

Freerk Baumann

**Auswirkungen von Bewegungstherapie auf
die physische und psychische Verfassung
von Patienten im Rahmen einer
hämatopoetischen
Stammzelltransplantation**

Doktorarbeit / Dissertation

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2005 Diplom.de
ISBN: 9783832489670

Freerk Baumann

Auswirkungen von Bewegungstherapie auf die physische und psychische Verfassung von Patienten im Rahmen einer hämatopoetischen Stammzelltransplantation

Freerk T. Baumann

Auswirkungen von Bewegungstherapie auf die physische und psychische Verfassung von Patienten im Rahmen einer hämatopoetischen Stammzelltransplantation

Dissertation / Doktorarbeit
Deutsche Sporthochschule Köln
Fachbereich Sportwissenschaften
Institut für Rehabilitation und Behindertensport
Abgabe April 2005



Diplom.de

Diplomica GmbH _____
Hermannstal 119k _____
22119 Hamburg _____

Fon: 040 / 655 99 20 _____
Fax: 040 / 655 99 222 _____

agentur@diplom.de _____
www.diplom.de _____

ID 8967

Baumann, Freerk T.: Auswirkungen von Bewegungstherapie auf die physische und psychische Verfassung von Patienten im Rahmen einer hämatopoetischen Stammzelltransplantation

Hamburg: Diplomica GmbH, 2005

Zugl.: Deutsche Sporthochschule Köln, Dissertation / Doktorarbeit, 2005

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2005

Printed in Germany

Hierdurch versichere ich eidesstattlich, dass ich die eingereichte Dissertationsschrift selbstständig und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen angefertigt habe. Sie hat noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen. Wörtlich übernommene Textstellen, auch Einzelsätze oder Teile davon, sind als Zitate kenntlich gemacht. Das gleiche gilt auch für beigelegte Zeichnungen und Darstellungen.

Freerk T. Baumann

Danksagung

Nach dreieinhalbjähriger Zeit des Schaffens von Wissen und geistigem Kapital gebührt es Dank zu sagen, all denjenigen, die sich durch Ihr Sein und Tun in das Wirken zur Realisierung der vorliegenden Dissertationsschrift eingebunden haben.

Da seien vor allem die Patienten genannt, ohne die die Existenz dieser Untersuchung keine solche wäre. Meine hohe Anerkennung möchte ich dem ärztlichen Direktor der KMT-Klinik Idar-Oberstein Herrn Prof. Dr. Dr. Axel A. Fauser aussprechen, der durch sein bemerkenswert innovatives Engagement den Grundstein zu dem Projekt gelegt hat. Seinem kompetenten ärztlichem Personal bin ich dankbar für die geduldige intensivmedizinische Lehre, die ich bei ihnen genoss, da seien genannt Frau Basara, Angelika, Eva, Venia, Simon, Michael, Hansjörg, Dominik und Madan. Ein großes Lob geht an das Pflegepersonal der KMT-Station 43, das immer durch eine bewundernswerte Art und Weise den Patienten Geborgenheit, Sicherheit und Zuversicht schenkt. Ludwig Kraut sei gedankt als sehr hilfreicher Ansprechpartner in Randomisierungs- und Auswertungsfragen sowie Ulrich Oberst für psychoneurologische Unterrichtung.

Einen herzlichen Dank richte ich an die José-Carreras-Stiftung, an die Stefan-Morsch-Stiftung und an den KMT-Förderverein Idar-Oberstein e.V. (jetzt: Förderverein Lützelboon e.V.) für die großzügigen finanziellen Zuwendungen und die komplikationslose, unbürokratische Zusammenarbeit.

Des Weiteren möchte ich die studentischen Hilfskräfte des Instituts für Rehabilitation und Behindertensport Janka, Nina, Mira und Nicole nicht vergessen, die mir immer mit verlässlicher Tat zur Seite standen. Cordula Natusch gebührt ein Dankeschön für ihre intensive lektorgraphische Nachhilfe.

Meinen tiefen Dank richte ich an meine wunderbare Familie, wo ich vor allem meine herzengute Mutter und meinen lieben Vater hervorhebe, ohne die ich nicht wäre.

Im Besonderen spreche ich an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Klaus Schüle, meinem wissenschaftlichen Förderer, Mentor und Doktorvater einen großen Dank aus, der durch seine außerordentliche Unterstützung, seine beispiellose Hingabe und seine immerwährende Hilfsbereitschaft diese Arbeit erst möglich gemacht hat.

In Memoriam Norbert

Inhaltsverzeichnis

<i>Kapitel</i>	<i>Inhalt</i>	<i>Seite</i>
1	Einleitung	1
2	Medizinische Grundlagen	4
2.1	Das Blut- und das lymphoretikuläre System	4
2.1.1	Leukämie	5
2.1.2	Maligne Lymphome	7
2.1.3	Multiples Myelom (Plasmozytom)	8
2.1.4	Myelodysplastisches Syndrom (MDS)	9
2.1.5	Myeloproliferative Erkrankungen	10
2.1.6	Immundefekt	11
2.1.7	Solide Tumore	11
2.2	Stammzelltransplantation	13
2.3	Komplikationen und Folgen einer SZT	14
2.3.1	Graft versus Host Disease (GvHD)	15
2.3.2	Physische Komplikationen	16
2.3.2.1	Autologe Transplantation und körperliche Leistungsfähigkeit	17
2.3.2.2	Allogene bzw. autologe Transplantation und körperliche Leistungsfähigkeit	18
2.3.2.3	Körperliche Leistungsfähigkeit bei allogener und autologer Transplantation im Vergleich	22
2.3.3	Psychische und psychosoziale Komplikationen	23
2.3.3.1	Psychische und psychosoziale Komplikationen nach autologer Transplantation	24
2.3.3.2	Psychische und psychosoziale Komplikationen nach allogener bzw. autologer Transplantation	25
2.3.3.3	Psychische und psychosoziale Komplikationen – autologe und allogene Transplantation im Vergleich	30

3	Bewegung und Krebs	35
3.1	Allgemeine Trainingsprinzipien	36
3.1.1	Bewegungstherapie	36
3.1.2	Sporttherapie	36
3.1.2	Physiotherapie	37
3.1.3	Aerobes Ausdauertraining	37
3.2	Adaptationsprozesse	39
3.2.1	Adaptation	39
3.2.2	Adaptationsprozesse durch allgemeine Bewegungstherapie	39
3.2.3	Adaptationsprozesse durch rehabilitatives Ausdauertraining	40
3.2.4	Adaptationsprozesse durch Physiotherapie	40
3.2.5	Adaptationsprozesse durch Bewegungsmangel	40
3.3	Geschichtliche Entwicklung von Bewegungstherapie in der Krebsbehandlung	42
3.3.1	Bewegung und Krebsprävention	42
3.3.2	Bewegung in der Krebsbehandlung	50
3.3.2.1	Bewegung in der Krebsbehandlung – Deutschland	50
3.3.2.2	Bewegung in der Krebsbehandlung – Ein internationaler Überblick – USA	55
3.3.2.3	Bewegung in der Krebsbehandlung – Ein internationaler Überblick – Asien	60
3.3.2.4	Bewegung in der Krebsbehandlung – Ein internationaler Überblick – Europa	63
3.3.3	Rehabilitation und Stammzelltransplantation – weltweit	66
3.3.4	Ziele und Hypothesenbeschreibung	74
4	Methodik	76
4.1	Probanden	76
4.2	Bewegungstherapeutische Trainingsprogramme	83
4.2.1	Bewegungstherapeutisches Programm der Kontrollgruppe	83
4.2.2	Bewegungstherapeutisches Programm der Trainingsgruppe	86
4.2.2.1	Das Brückenmodell	86

4.2.2.2	Das Bewegungstherapeutische Alltagstraining (BA)	90
4.2.2.3	Aerobes Ausdauertraining	95
4.3	Testverfahren / Evaluation	98
4.3.1	Physiologische Untersuchungen	98
4.3.1.1	Ausdauer-test	98
4.3.1.2	Krafttest	101
4.3.1.3	Lungenfunktionsprüfung	103
4.3.2	Hämatologische Untersuchungen	105
4.3.3	Ergänzende physiologische Untersuchungen	107
4.3.4	Physiologische Untersuchungen über den gesamten stationären Verlauf	110
4.3.5	Psychische und psychosoziale Untersuchungen	114
4.3.5.1	Erfassung der Lebensqualität	114
4.3.5.2	Erfassung der momentanen Befindlichkeit	117
4.4	Das bewegungstherapeutische Studiendesign und seine Wirkungsmechanismen	118
4.5	Verstorbene Patienten	121
4.6	Randomisierung	121
4.7	Statistik	122
4.8	(Exkurs) - Erfassung bewegungstherapeutischer Aktivitäten in bundesdeutschen KMT-Kliniken (2002)	124
5	Ergebnisse	126
5.1	Ausdaueruntersuchungen	126
5.1.1	Entwicklung der submaximalen Ausdauerleistungsfähigkeit in der Trainingsgruppe	127
5.1.2	Entwicklung der submaximalen Ausdauerleistungsfähigkeit in der Kontrollgruppe	128
5.1.3	Submaximale Ausdauerleistungsfähigkeit der Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich	128
5.1.3.1	Belastbarkeit (in Watt) der Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich	129

5.1.3.2	Ausdauerbelastungszeit der Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich	130
5.1.3.3	Relative Belastbarkeit der Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich	133
5.1.4	Trainingsintensitäten (in Watt) über die stationäre Phase	137
5.2	Kraftuntersuchungen	138
5.2.1	Entwicklung der Kraft in der Trainingsgruppe	138
5.2.2	Entwicklung der Kraft in der Kontrollgruppe	139
5.2.3	Kraftentwicklung von Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich	140
5.2.4	Kraftentwicklung bei Geschlechterverteilung	141
5.3	Lungenfunktion	142
5.3.1	Lungenfunktion in der Trainingsgruppe	143
5.3.2	Lungenfunktion in der Kontrollgruppe	143
5.3.3	Lungenfunktion von Trainings- und Kontrollgruppe im Vergleich	144
5.3.4	Pneumonie in der Trainings- und Kontrollgruppe	147
5.4	Hämatologische Untersuchungen	148
5.4.1	Leukozyten	149
5.4.2	Hämoglobin	149
5.4.3	Thrombozyten	150
5.4.4	Engraftment	151
5.5	Ergänzende physiologische Untersuchungen	151
5.5.1	Körpergewicht	152
5.5.2	Body-Mass-Index (BMI)	153
5.5.3	Oberschenkelumfang	154
5.5.4	Karnofsky-Index	156
5.6	Physiologische Untersuchungen über den gesamten stationären Verlauf	157
5.6.1	Gewichtsentwicklung	157
5.6.2	Erythrozyten- und Thrombozytenkonzentrate	158
5.6.3	GvHD	159
5.6.4	Komplikationen	160
5.6.5	Schmerzmedikation	161

5.6.6	Cortison	162
5.6.6.1	Cortison in Korrelation zur Kraftentwicklung	162
5.6.7	Entlassungstag	164
5.7	Psychische und psychosoziale Untersuchungen	166
5.7.1	Lebensqualität	166
5.7.1.1	Vergleich der Lebensqualität zwischen Trainings- und Kontrollgruppe an ausgewählten Tagen	167
5.7.1.2	Lebensqualitätsentwicklung von Tag –6 bis zur Entlassung	179
5.7.2	Befindlichkeit	183
5.8	Verstorbene Patienten	194
5.8.1	Kraft und Überleben	196
5.8.2	Lebensqualität und Befindlichkeit	197
5.8.2.1	Lebensqualität der während der Transplantationsphase verstorbenen Patienten	197
5.8.2.2	Befindlichkeit der während der Transplantationsphase verstorbenen Patienten	199
5.9	(Exkurs) - Bewegungstherapeutische Aktivitäten von stationären Patienten in deutschen KMT-Kliniken (2002)	201
6	Diskussion	210
6.1	Methodendiskussion	211
6.1.1	Probanden	211
6.1.2	Bewegungstherapeutische Trainingsprogramme	213
6.1.3	Brückenmodell	215
6.1.4	Bewegungstherapeutisches Programm der Kontrollgruppe	217
6.1.5	Bewegungstherapeutisches Alltagstraining (BA)	217
6.1.6	Aerobes Ausdauertraining	220
6.2	Testverfahren / Evaluation	223
6.2.1	Physiologische Untersuchungen	223
6.2.1.1	Ausdauerterst	223
6.2.1.2	Krafttest	225
6.2.1.3	Lungenfunktionsprüfung und hämatologische Untersuchungen	226
6.2.3	Ergänzende physiologische Untersuchungen	227

6.2.4	Physiologische Untersuchungen über den gesamten stationären Verlauf	227
6.2.5	Psychische und Psychosoziale Untersuchungen	228
6.2.5.1	Erfassung der Lebensqualität	229
6.2.5.2	Erfassung der momentanen Befindlichkeit	231
6.3	Gesamtfazit der Methodendiskussion	233
6.4	Ergebnisdiskussion	234
6.4.1	Das Training im Brückenmodell mit SZT-Patienten	234
6.4.2	Entwicklungen der Ausdauerleistungsfähigkeit in der Trainings- und Kontrollgruppe	236
6.4.3	Entwicklungen der Kraft in der Trainings- und Kontrollgruppe	239
6.4.4	Lungenfunktion	240
6.4.5	Hämatologische Untersuchungen	242
6.4.6	Weitere physiologische Untersuchungen	243
6.5	Psychische und psychosoziale Untersuchungen	248
6.5.1	Lebensqualität	249
6.5.2	Befindlichkeit	253
6.6	Verstorbene Patienten	255
6.7	Gesamtfazit der Ergebnisdiskussion	260
7	Trainingsempfehlungen für stationär aufgenommene Patienten im Rahmen einer hämatopoetischen Stammzelltransplantation	261
8	Zusammenfassung und Ausblick	267
	Literatur	273
	Anhang	296

Anmerkungen zur Dissertationsschrift:

In der vorliegenden Dissertationsschrift wurde das Regelwerk der neuen Rechtschreibung berücksichtigt. Zudem hat der Verfasser ausschließlich von der männlichen Form der Anrede oder Beschreibung Gebrauch gemacht. Dies begründet sich sicherlich nicht durch ein emanzipatorisches Desinteresse des Autors, sondern diese verwendete Methode der Niederschrift soll konstitutiv einen ungehinderten Lesefluss ermöglichen

1 Einleitung

Zurzeit erkranken in Deutschland jedes Jahr etwa 394.700 Menschen neu an Krebs. Dabei ist in den letzten 20 Jahren eine leicht steigende Inzidenzrate, aber auch eine kontinuierlich sinkende Mortalität zu verzeichnen [Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland 2004, 12]. Einschneidende medizinische Fortschritte in der Onkologie haben in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, dass die Diagnose „Krebs“ heute nicht mehr ausschließlich Hoffnungslosigkeit und Tod bedeutet. Vielmehr können Maßnahmen ergriffen werden, die zur Verlängerung des Lebens und sogar zur Heilung führen. Damit die erreichte Quantität auch mit einer Qualitätsverbesserung einhergeht, sind supportive Therapien notwendig, um die psychischen und physischen Einschränkungen des Erkrankten zu mindern, Begleiterkrankungen zu vermeiden und auf diese Weise die Lebensqualität zu verbessern.

Körperliche Aktivitäten sind wichtige therapeutische Anwendungen, die in der Rehabilitation onkologischer Patienten immer noch nicht selbstverständlich sind. Die ersten Erfahrungen mit bewegungstherapeutischen Interventionen in der Nachsorge und Rehabilitation bei Patienten, die an Krebs erkrankt sind, wurden in Deutschland vor etwa 25 Jahre gemacht. 1980/81 entstanden die ersten Krebsnachsorge-Sportgruppen in der Bundesrepublik. Beim Landessportbund Nordrhein-Westfalen und an der Deutschen Sporthochschule Köln wurden parallel und unabhängig voneinander Sportgruppen für Frauen nach Brustkrebs gegründet. In einer ersten Studie auf dem Gebiet der Bewegungstherapie in der Onkologie, untersuchten Jochheim und Schüle [Schüle 1983] an der Deutschen Sporthochschule Köln die Einflüsse körperlicher Aktivitäten in der Rehabilitation bei Mamma-Ca-Patientinnen. Die Ergebnisse waren positiv und es zeigte sich, dass Bewegung einen positiven Effekt auf die körperliche und psychische Konstitution der Patientinnen hatte.

Durch diese und weitere Studien [Dimeo et al. 1996b; Mock et al. 1994] erhielt die Bewegungstherapie in der onkologischen Behandlung einen wachsenden Stellenwert. So verfolgt sie die Ziele, die physischen, psychischen und psychosozialen Ebenen des Patienten positiv zu beeinflussen.

Die Ergebnisse der wenigen, vorhandenen bewegungstherapeutischen Studien lassen den frühen Einsatz körperlicher Aktivität bei der stationären Behandlung und in der Rehabilitation von Krebskranken notwendig erscheinen. Sie belegen nicht nur die positiven Effekte gezielter Bewegungstherapie, sondern auch, dass diese während der Erkrankung und deren Behandlung möglich ist und keine negativen Auswirkungen hat. Frühere Vermutungen, dass gezielte und kontrollierte Bewegung für den Betroffenen eine erhöhte gesundheitliche Gefahr bedeute und erst bei einer vollständigen Remission mit rehabilitativen Maßnahmen begonnen werden dürfe, sind widerlegt [Dimeo et al. 1996b; Andrykowski et al. 1989].

Im Jahre 1845 wurde in der Literatur erstmals eine Leukämie beschrieben. Virchow verwendete die Umschreibung „Weißes Blut“ und bezeichnete damit die typische Morphologie des Krankheitsbildes [Virchow 1875]. Leukämien und Lymphome nehmen heute zusammen genommen in der Häufigkeit der verschiedenen Krebsformen in Deutschland den fünften Platz bei den Männern (7,3 Prozent) und den dritten Platz bei den Frauen (6,5 Prozent) ein [Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland 2004, 9]. Mit der Knochenmarktransplantation (KMT) bzw. Stammzelltransplantation (SZT)¹ wurden Therapieformen entwickelt, die selbst bei den bösartigsten hämatologischen und lymphatischen Erkrankungen zur Heilung führen können. 2002 unterzogen sich in der Bundesrepublik Deutschland 3617 Patienten einer SZT [Gratwohl et al. 2004]. Allerdings liegen zurzeit nur wenige wissenschaftliche Erfahrungen mit bewegungstherapeutischen Maßnahmen bei einer SZT vor, insbesondere fehlen noch weitestgehend Daten über Umsetzung, Risikofaktoren und Ergebnisse der Therapiekonzepte.

In der vorliegenden, randomisierten Studie sollte der Einfluss von bewegungstherapeutischen Aktivitäten auf die physische, psychische und psychosoziale Ebene

¹ „SZT“ umschreibt die Knochen- wie auch Stammzelltransplantation (vgl. Kapitel 2.1.9)

des Patienten über die gesamte akute Phase einer SZT untersucht werden. Ziel war es, nicht nur die Möglichkeit der Durchführung therapeutischer Maßnahmen unter Chemotherapie und Isolation zu belegen, sondern darüber hinaus die Auswirkungen von Bewegungsmangel zu vermeiden, transplantationsbedingte Komplikationen zu mindern und auf diese Weise die Lebensqualität der Erkrankten zu verbessern.

2 Medizinische Grundlagen

Die medizinische Behandlung bösartiger hämatologischer und lymphatischer Erkrankungen umfasst komplexe immun-, chemo- und radiotherapeutische Modalitäten. Im folgenden Kapitel werden die medizinischen Grundlagen einer SZT und die sich daraus entwickelnden Folgen für den Patienten auf physischer, psychischer und psychosozialer Ebene näher beschrieben und erläutert.

2.1 Das Blut- und das lymphoretikuläre System

Die menschlichen Blutzellen unterteilen sich in drei Zellreihen. Dazu zählen die roten Blutkörperchen (Erythrozyten), die Blutplättchen (Thrombozyten) und drei Arten von weißen Blutkörperchen (Leukozyten), nämlich die Granulozyten, die Lymphozyten und die Monozyten. Diese Zellen entwickeln sich aus Stammzellen im Knochenmark, die die Fähigkeit besitzen, sich zu vermehren und zu differenzieren. Neuproduktion und Verlust bzw. Abbau der Blutzellen halten sich in der Regel die Waage. Die Erythrozyten sind die wichtigsten Sauerstoffträger und enthalten das Hämoglobin (roter Blutfarbstoff). Das Hämatokrit bestimmt den Erythrozytenvolumenanteil. Die Thrombozyten sind verantwortlich für die Blutgerinnung, während die Leukozyten an den Abwehrmechanismen im Rahmen des Immunsystems beteiligt sind: Granulozyten und Monozyten reagieren im Rahmen einer Immunabwehr mit einer unspezifischen Immunantwort, während Lymphozyten eine spezifische Abwehr gegen Antigene zeigen [Beutel und Ganser 2000, 3f].

Die nachstehend beschriebenen Krankheitsbilder werden nach folgendem Schemata vorgestellt:

➤ **Definition/Klassifikation > Klinik > Diagnostik > Therapie > Prognose**

2.1.1 Leukämie

Definition/Klassifikation: Leukämien werden je nach Klassifikation definiert. Die wichtigste Klassifikation erfolgt nach morphologischen, zytochemischen, histologischen und immunzytologischen Kriterien in vier Gruppen: akute und chronische, die jeweils weiter in lymphatische und myeloische Leukämien unterteilt werden. Leukämien beschreiben eine Gruppe von Erkrankungen, die durch die Ansammlung unreifer Formen von Leukozyten in Knochenmark und Blut charakterisiert sind. Kennzeichnend ist die Verdrängung der normalen Hämatopoese. [Begemann und Begemann-Deppe, 38ff].

Klinik: Es kommt im Rahmen der Zellansammlung im Knochenmark und Blut zu einer Infiltration abnormer Zellen in verschiedene Organe (z.B. Leber, Milz, Gehirn, Meningen, Lymphknoten, Haut oder Hoden) und zu einer Knochenmarkinsuffizienz (z.B. Anämie, Thrombozytopenie, Neutropenie) [Begemann und Begemann-Deppe, 38ff].

Akute Leukämien sind in der Regel aggressive Erkrankungen, die durch eine massive Akkumulation von frühen Knochenmark-Vorläuferzellen (Blasten) charakterisiert sind. Der Patient zeigt dann Symptome wie Müdigkeit, Blässe, Dyspnoe, Infektionen, Blutungen, Lymphadenopathie, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Sehstörungen etc. Definitionsgemäß liegt der Blastenanteil im Knochenmark bei einer akuten Leukämie über 20 Prozent (WHO-Klassifikation). Die Art der Blasten führt zu einer weiteren Unterscheidung zwischen einer akuten myeloischen Leukämie (AML) oder einer akuten lymphatischen Leukämie (ALL) [Hoffbrand et al. 2003, 161ff].

Chronische Leukämien unterscheiden sich von den akuten Leukämien durch ihre langsamere Progression. Es kommt zu einer Akkumulation reifer leukozytärer Formen, die allerdings nicht funktionell sind. Die klinischen Symptome sind Gewichtsverlust, Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Nachtschweiß, Milzvergrößerung, Blässe, Dyspnoe, Tachykardie, Blutungen etc [Begemann und Begemann-Deppe, 109ff].

Diagnostik: Zur genauen Diagnostik und Klassifikation der Leukämie erfolgt eine Blutuntersuchung und eine Knochenmarkpunktion. Unter dem Mikroskop und mit weiteren speziellen Verfahren wie Chromosomenanalyse, immunologische, zytochemische und genetische Untersuchungen ist eine differenzierte Diagnostik möglich [Hoffbrand et al. 2003, 161ff].

Therapie: Die akuten Leukämien führen unbehandelt innerhalb weniger Wochen zum Tod. Die Behandlung erfolgt durch Kombinationschemotherapien und auch durch Bestrahlungen. Bei Hoch und Höchststrisikopatienten nach kompletter 1. Remission sowie in der 2. Remission bei normalem Risiko kommt eine allogene SZT in Frage und wird je nach individueller Situation abgeklärt. Fehlt ein Spender, kann in erster Remission eine autologe SZT durchgeführt werden [Preiß et al. 2002, 3].

Eine SZT kommt bei Erwachsenen bis zum 60. Lebensjahr mit einer CML in Betracht. Eine allogene SZT ist bei ca. 70% der CML-Patienten möglich [Preiß et al. 2002, 32]. Eine SZT bei CLL-Patienten ist eher selten, da diese chronische, lymphatische Leukämie in erster Linie ältere Menschen betreffen, für die eine Transplantation nicht mehr in Frage kommt. Betroffene mit einer CLL werden je nach Stadium der Erkrankung behandelt [Begemann und Begemann-Deppe, 121ff].

Prognose: Inzwischen überleben 70-90 Prozent der Kinder eine ALL, während die Heilungsrate bei Erwachsenen signifikant abfällt und im Alter über 65 Jahren bei nur noch 5 Prozent liegt. Nach fünf Jahren überleben 40% aller Erwachsenen eine ALL und 30% eine AML. Bei Kleinkindern ist die Überlebenschance ebenfalls gering. Es können etwa 50 Prozent der Kinder und jüngere Erwachsenen eine Langzeitheilung erwarten [Preiß et al. 2002, 3, 18].

In etwa 50 Prozent der Fälle wird die Diagnose bei den chronischen Leukämien zufällig gestellt. Die mittlere Überlebenszeit beträgt für diese Gruppe der Leukämien drei bis fünf Jahre [Begemann und Begemann-Deppe, 109ff].

2.1.2 Maligne Lymphome

Definition/Klassifikation: Die Unterteilung der malignen Lymphome erfolgt in Hodgkin-Lymphome (Morbus Hodgkin) sowie Non-Hodgkin-Lymphome [Schneider und Szanto 1997, 171].

„Morbus Hodgkin ist eine maligne lymphatische Systemerkrankung, die histologisch durch wenige Tumorzellen (Hodgkin-Zellen und mehrkernige Sternberg-Reed-Riesenzellen) sowie Granulationsgewebe gekennzeichnet ist“ [Heinz und Lange 2002, 398].

„Non-Hodgkin-Lymphome sind Neoplasien des lymphatischen Gewebes, ausgehend vom B-Zell-System oder T-Zell-System. Nach klinischem Verlauf wird zwischen hoch-malignen und niedrig-malignen Lymphomen unterschieden“ [Finke 2002a, 410].

Klinik: Lymphome sind eine Gruppe von Erkrankungen, die durch veränderte Lymphozyten verursacht werden. Diese sammeln sich in den Lymphknoten an und bringen sie zum Anschwellen. Mitunter ist es möglich, dass die veränderten Lymphozyten ins Blut übertreten oder andere Organe infiltrieren. Es zeigen sich häufig folgende Symptome: Vergrößerungen der Lymphknoten und Milz, Fieber (subfebrile Temperaturen), Gewichtsabnahme, Nachtschweiß, Schwäche, Appetitlosigkeit etc [Schneider und Szanto 1997, 171].

Diagnostik: Die genaue Diagnose und Klassifikation erfolgt nach einer histologischen Untersuchung eines exstirpierten Lymphknotens. Die Unterscheidung von Hodgkin-Lymphom und Non-Hodgkin-Lymphom basiert auf dem histologischen Nachweis von Reed-Sternberg(RS)-Zellen. Sind diese Zellen nachweisbar, so geht man von Morbus Hodgkin aus [Diehl und Pfreundschuh 1997, 534ff].

Therapie: Aufgrund des hohen Risikos von Zweitkarzinomen vor allem bei jüngeren Patienten, gilt die Devise: So wenig Therapie wie möglich und nur so viel Therapie wie nötig. Die medizinischen Strategien zur Behandlung maligner Lymphomen umfassen Strahlentherapie und Chemotherapie. Bei hochmalignen Lymph-

omen kommt eine SZT als Behandlungsmaßnahme in Frage [Preiß et al. 2002, 23].

Prognose: Die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt je nach Alter, Stadium der Erkrankung und Histologie zwischen 50 und 90 Prozent. Bei den Non-Hodgkin-Lymphomen liegt das Langzeit-Überleben bei 45 Prozent [Diehl und Pfreundschuh 1997, 534ff].

2.1.3 Multiples Myelom (Plasmozytom)

Definition/Klassifikation: „Das Plasmozytom ist ein niedrig malignes Non-Hodgkin-Lymphom mit klonaler Expansion terminal differenzierter B-Lymphozyten (Plasmazellen). Charakteristisch sind Bildung monoklonaler Immunglobuline („Paramprotein“), Osteolysen, Nierenfunktionsstörung und Immundefizienz“ [Finke 2002b, 464].

Die Stadieneinteilung (I bis III + B) erfolgt nach Durie und Salmon und klassifiziert nach Befallsmuster sowie Zytologie der Plasmazellen und seine Auswirkungen auf Blutbild, Knochen und Nierenfunktion [Preiß et al. 2002, 37].

Klinik: Beim multiplen Myelom handelt es sich um eine starke Ansammlung von malignen Plasmazellen im Knochenmark, die sich dort unkontrolliert vermehren. Im Rahmen des erhöhten manifestierten Anteils im Knochenmark (meist über 20 Prozent) kommt es häufig zu Knochenläsionen und demzufolge zu pathologischen Knochenfrakturen. So lässt sich das klinische Bild mit Knochenschmerzen, Anämie, Infektionen, Blutungsneigungen, Niereninsuffizienz etc beschreiben [Schneider und Szanto 1997, 167ff].

Diagnostik: Die diagnostischen Maßnahmen bei Verdacht auf Multiples Myelom umfassen Labor, Histologie und Bildgebung. Die Diagnosekriterien sind der histologische Plasmozytomnachweis in der Gewebebiopsie, über 30% Plasmazellen im Knochenmark und monoklonales Paraprotein im Serum [Finke 2002b, 466].

Therapie und Prognose: Aktuell scheint es so, dass selbst eine Stammzelltransplantation diese Erkrankung nur aufhalten, jedoch nicht heilen kann [Hoffbrand et al. 2003, 185ff]. Die mittlere Überlebenszeit beträgt 40 Monate bei therapeutischen Interventionen durch hochdosierte Chemotherapie, Strahlentherapie, Operation und weiteren spezifischen Medikamenten [Preiß et al. 2002, 37].

2.1.4 Myelodysplastisches Syndrom (MDS)

Definition: „Das myelodysplastische Syndrom ist eine klonale Erkrankung mit Transformation einer frühen hämatopoetischen Vorläuferzelle (Stammzelle) und dadurch bedingter Störung von Proliferation, Differenzierung und Apoptose (programmierter Zelltod). Betroffen sind meist mehrere Zellreihen“ [Lübbert und Lindemann 2002, 371].

Klassifikation und Klinik: Die Klassifizierung erfolgt nach zytologischen Gesichtspunkten (WHO-Schema). Bei dieser erworbenen Erkrankung ist die Vermehrung und Differenzierung hämatopoetischer Stammzellen gestört. Dadurch kommt es schließlich zu einer ineffektiven Hämatopoese. Mögliche Symptome sind Anämie, Infektionen oder Neigung zu Blutungen oder Hämatomen. Die Erkrankung entwickelt sich verhältnismäßig langsam und wird meist zufällig entdeckt [Hoffbrand et al. 2003, 185ff].

Diagnostik: Das MDS ist nach zytogenetischen Gesichtspunkten noch keine Leukämie. Häufig (zu 50 Prozent) geht diese Erkrankung in eine AML über. Die Ätiologie ist weitgehend ungeklärt. Es werden Labor und Knochenmarkuntersuchungen (mit Ausstrich, Histologie und Immunzytologie) zur Diagnostik eines MDS herangezogen [Lübbert und Lindemann 2002, 373].

Therapie und Prognose: Die mittlere Überlebenszeit bei Erkrankten mit einem MDS schwankt je nach Klassifikation zwischen 9 und 49 Monaten. Durch eine allogene SZT ist ein kurativer Ansatz möglich. Etwa 40% überleben langfristig. Ist kein passender Spender vorhanden, kommt eine intensive Chemotherapie und autologe SZT in Betracht [Preiß et al. 2002, 27].

2.1.5 Myeloproliferative Erkrankungen

Definition/Klassifikation: „Die myeloproliferativen Syndrome sind eine Gruppe klonaler hämatopoetischer Stammzellerkrankungen mit Veränderungen der myeloischen Zellreihe. Definitionsgemäß werden folgende Erkrankungsbilder zu den myeloproliferativen Syndromen gezählt: Chronische myeloische Leukämie, Polycythämia vera, Essentielle Thrombozytose und Osteomyelofibrose“ [Waller und Lange 2002, 378].

Diese Gruppe der chronisch myeloproliferativen Erkrankungen zeigen fließende Übergänge untereinander [Preiß et al. 2002, 30].

Klinik: Myeloproliferative Erkrankungen beschreiben Störungen der Knochenmarkstammzellen, die durch eine klonale Vermehrung bzw. Ansammlung einer oder mehrerer blutbildender Zellreihen im Knochenmark und häufig auch in Leber und Milz charakterisiert sind. Es ist keine leukämische Erkrankung, in der es zu einer Blasten-Ansammlung kommt. Vielmehr dominieren eine oder mehrere Zellreihen, die sich unkontrolliert ausbilden und je nach betroffener Zellreihe unterschiedliche Symptome ausbilden [Begemann und Begemann-Deppe, 129].

Diagnostik: Je nach Einzelfall erfolgt die Diagnostik unterschiedlich und stellt sich, da es sich um atypische Erkrankungen handelt, als außerordentlich schwierig dar. In manchen Fällen kann eine klare Diagnose nur durch Verlaufsbeobachtung und wiederholte Knochenmarkdiagnostik sowie klinische und weitere Laborparameter gestellt werden.

Therapie und Prognose: Die Therapie zur Behandlung myeloproliferativer Erkrankungen umfasst den Einsatz von Zytokinen (Bsp.: Interferon) und/oder Zytostatika. Durch eine allogene SZT ist eine langfristige Heilung erreichbar. Zahlen zur genauen Prognose zu definieren ist nicht möglich, da sich die Verläufe der Erkrankungen über Jahre und Jahrzehnte erstrecken können [Preiß et al. 2002, 30].

2.1.6 Immundefekt

Klassifikation und Klinik: Sehr selten wird ein angeborener oder erworbener Immundefekt diagnostiziert, der letztlich zu einem kompletten Defekt der Hämatopoese, also zu schweren Anämien führen kann. Patienten mit Immundefizienz neigen weiter zu erhöhter Infektanfälligkeit [Rosen 1995, 258].

Diagnostik: Um einen Immundefekt zu diagnostizieren, müssen umfangreiche genetisch-chromosomale Untersuchungen erfolgen.

Therapie und Prognose: Hier bietet sich als einzige Alternative zur „Heilung“ die Stammzelltransplantation an [Ostendorf et al. 1997, 222ff].

2.1.7 Solide Tumore

Klassifikation und Klinik: Die gebräuchlichste Tumorklassifikation erfolgt nach dem TNM-System (UICC). Einzelne Entitäten (zum Beispiel Hoden-CA) haben zusätzliche Klassifikationen [Schölmerich et al. 1999, 110f].

Die Klinik bei soliden Tumoren fällt je nach Lokalisation, Ausbreitung und Größe unterschiedlich aus. Aufgrund der enormen Vielfalt solider Tumoren wird an dieser Stelle nicht näher auf klinische Merkmale eingegangen, sondern auf weiterführende Literatur verwiesen [Schölmerich et al. 1999, 107ff].

Diagnostik: Die diagnostischen Verfahren richten sich in erster Linie nach den klinischen Befunden bzw. Zufallsbefunden. Auch in diesem Zusammenhang besteht eine große Auswahl diagnostischer Maßnahmen, die sich an den verschiedenen Entitäten orientiert. Angesichts der Fülle an diagnostischen Möglichkeiten wird hier ebenfalls auf weiterführende Literatur verwiesen [Preiß et al. 2002, 73ff].

Therapie: Im Rahmen der Therapie solider Tumore wird immer häufiger, neben OP, Chemotherapie und Bestrahlung, auch das Prinzip der autologen Transplantation angewandt. Im Mittelpunkt der Behandlung stehen insbesondere Mamakarzinome und Weichteilkarzinome. Bei Keimzelltumoren ist die autologe Transplan-

tation inzwischen etabliert [Trenschel et al. 2001, 1292]. Durch eine autologe Transplantation, sorgt die Reinfusion eigener hämatopoetischer Stammzellen im Anschluss an den Chemo-Zyklus dafür, dass der Patient nach den chemotherapeutischen Interventionen schneller aus dem Zelltief (Aplasie) kommt. Das beugt Infektionen und weitere Folgeerkrankungen vor [Hoffbrand et al. 2003, 99ff].

Prognose: Die mittlere Überlebenszeit (fünf Jahre) bei Krebs mit soliden Tumoren erstreckt sich von sehr günstigen Raten (Lippenkrebs (93 Prozent), Melanom der Haut (89 Prozent)) über sehr ungünstige Raten (Speiseröhrenkrebs (acht Prozent), Lungenkrebs (13 Prozent)) [Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland 2004, 12].

2.2 Stammzelltransplantation

Einige der oben genannten aggressiven Erkrankungen, wie auch andere weiter unten aufgeführte Störungen des hämatopoetischen Systems, sind zum heutigen Zeitpunkt nur durch eine so genannte Stammzelltransplantation „heilbar“. Der Begriff „Stammzelltransplantation“ (SZT) beschreibt sowohl die Knochenmarktransplantation (KMT), bei der es sich um die Entnahme von Stammzellen aus dem Knochenmark handelt, als auch die periphere Blutstammzelltransplantation (PBSZT), bei der die Stammzellen aus dem peripheren Blut gesammelt werden. Bei diesem Verfahren wird das Immunsystem und das hämatopoetische System des Patienten durch Bestrahlung und Chemotherapie zunächst destruiert (Konditionierung). Diese Systeme werden danach durch die Stammzellen des Spenders ersetzt (Transplantation). Bis die neuen Stammzellen erfolgreich angewachsen sind und mehr als 1.000 Leukozyten gebildet haben (Engraftment), vergehen ca. zwei bis drei Wochen. In dieser Zeit befinden sich die Patienten unter keimfreien Bedingungen in der Aplasie. Die SZT kann autolog (eigene Stammzellen des Spenders) als auch allogene (fremde Stammzellen) erfolgen [Begemann und Begemann-Deppe 2000, 77ff].

Ob eine Transplantation sinnvoll ist oder nicht, hängt von verschiedenen Faktoren wie Schweregrad der Erkrankung, Remission, Alter, allgemeiner Zustand und von der Verfügbarkeit des Spenders ab. Bei folgenden Erkrankungen wird eine autologe und/oder allogene SZT in Erwägung gezogen:

- AML oder ALL
- CML
- Andere maligne Erkrankungen des Knochenmarks
- Schwere Anämien
- Erbliche Erkrankungen und Störungen in der Hämatopoese
- Andere schwere, erworbene Knochenmarkerkrankungen
- Solide Tumoren

[Trenschel et al. 2001, 1289; Hoffbrand et al. 2003, 99ff].

2.3 Komplikationen und Folgen einer SZT

In diesem Kapitel werden die möglichen akuten sowie langfristigen Komplikationen und Folgen einer SZT beschrieben. Dabei wird im Rahmen der Präsentation der verschiedenen Studien und Untersuchungen im Allgemeinen auf eine chronologische Zeitfolge geachtet. Entsprechende maßgebende Zeitangaben sind **fett** gekennzeichnet.

Das Verfahren einer allogenen Transplantation, bei dem Stammzellen von einer Person gewonnen und einer fremden infundiert werden, ist mit einer beträchtlichen Morbidität (vgl. Kapitel 2.3.2) und Mortalität verbunden. Die Prognose des Patienten ist in erster Linie von Art, Schwere und Status der Erkrankung abhängig und kann stark variieren. So überleben nur etwa 20 Prozent der Patienten mit malignen hämatologischen Erkrankungen ohne komplette Remission drei Jahren nach allogener SZT [Tabata et al. 2002]. Bei kompletter Remission erhöhen sich die Überlebenschancen deutlich. Über 80 Prozent der Patienten mit bestimmten Lymphomen können nach autologer Transplantation geheilt werden [Trenschel et al. 2001, 1291]. Bensinger et al. [2001] ermittelten eine Überlebenszeit von 54 bis 66 Prozent auf zwei Jahren bei kompletter Remission. Das krankheitsfreie Überleben beläuft sich in diesem Zeitraum nur auf 45 bis 65 Prozent.

Erste Komplikationen stellen sich bei den Patienten schon durch toxische Reaktionen im Rahmen der Konditionierung (aggressivste Chemotherapie und Bestrahlung) ein. Weiterhin besteht die Gefahr der immunologischen Inkompatibilität von Spender und Patient, die sich als Immunschwächung, Abstoßungsreaktion (GvHD) oder als Transplantatversagen zeigen kann [Ostendorf et al. 2003, 222ff].

Diese Komplikationen und die Tatsache, dass die Patienten über mehrere Wochen das Zimmer nicht verlassen dürfen (Isolation), gehen immer mit einer Immobilität und den daraus resultierenden typischen Folgen des Bewegungsmangels einher. Dies führt schließlich zu einer weiteren Verschlechterung des Krankheitsbildes [Bartsch et al. 2000].

2.3.1 Graft versus Host Disease (GvHD)

Die GvHD (Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion) ist die schwerste Komplikation im Rahmen einer allogenen SZT. Diese Reaktion wird durch die Immunzellen (T-Lymphozyten) des Spenders verursacht, die gegen Gewebe des Wirts reagieren. Um die Möglichkeit dieser Abstoßungsreaktion möglichst gering zu halten oder sogar zu vermeiden, ist eine GvHD-Prophylaxe in Form von immunsuppressiven Medikamenten notwendig.

Man unterscheidet zwischen einer akuten und einer chronischen GvHD. Die akute GvHD tritt in den **ersten 100 Tagen** nach der Transplantation auf und zeigt sich gewöhnlich an Haut, Gastrointestinaltrakt und Leber. Der Patient reagiert dann mit Rötung, Abschuppung, Blasenbildung (Haut) sowie mit Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Blutungen aus dem Darm (Gastrointestinaltrakt) oder Müdigkeit und Ikterus (Leber). Die GvHD kann je nach Schwere tödlich verlaufen. In der Regel wird die akute GvHD mit hohen Dosen Kortikosteroiden (Kortison) behandelt, die normalerweise gut ansprechen. Entsprechend der Definition wird eine GvHD **nach dem 100. Tag** chronisch und entwickelt sich gewöhnlich aus einer akuten GvHD. Zusätzlich zu den Reaktionen der akuten GvHD sind nun auch Gelenke, Tränendrüsen und andere seröse Oberflächen betroffen. Generell ist das Immunsystem beeinträchtigt und dadurch das Infektionsrisiko erhöht. Es können auch Abstoßungsreaktionen an der Lunge auftreten [Hochhaus und Hehlmann 2001, 78ff].

Ein kompatibler Spender ist entscheidend für das Überleben und die Komplikationsrate von Patienten nach SZT. Eine fremd-allogene Transplantation bedeutet in diesem Zusammenhang im Vergleich zur familiär-allogenen ein deutlich höheres Risiko. Die Morbidität steigt mit zunehmend unterschiedlicher Histokompatibilität von Spender und Empfänger [Hoffbrand et al. 2001, 530].

2.3.2 Physische Komplikationen

Es können sich noch eine Fülle weiterer Schwierigkeiten durch eine Stammzelltransplantation für den Patienten ergeben. Dazu zählen vor allem bakterielle, virale und Pilzinfektionen, die in der frühen Phase nach der Transplantation häufig auftreten. Bestimmte Infektionen können tödlich verlaufen und müssen dementsprechend rechtzeitig behandelt werden. Zu den weiteren schweren Komplikationen zählen akute Blutungen, Transplantatversagen, hämorrhagische Zystitis, Pneumonie, Venenverschlusskrankheiten, Herzversagen etc. Häufig treten in der stationären Phase auch Übelkeit und Erbrechen, Schleimhautentzündungen, Durchfall, Blasenentzündungen, Haarausfall, Lungenentzündungen sowie Schädigungen an Leber, Herzmuskel und Gastrointestinaltrakt auf [Begemann und Begemann-Deppe 2000, 81].

Die Freiburger Klinik für Tumorbiologie (TuBi) stellte im Jahre 2000 eine Studie vor, in der die häufigsten Komplikationen nach einer Knochenmarktransplantation beschrieben wurden². So beobachtete man in erster Linie ausgeprägte Schwächen der Bein- und Hüftmuskulatur, Schmerzen in Knien und Hüftgelenken sowie Rückenschmerzen. Von 1993 bis 1997 untersuchte das Institut 348 Patienten auf Komplikationen nach dem stationären Aufenthalt. Von den untersuchten Personen litten 28 Prozent an degenerativen Muskelerkrankungen (Muskelmyopathien) und 28 Prozent an Polyneuropathien. Die meisten Patienten (28 Prozent) begannen die Rehabilitationsphase 50 bis 100 Tage nach der Transplantation. 27 Prozent fanden sich nach 100 bis 365 Tagen in der Rehabilitationsklinik ein.

Durch den langen stationären Aufenthalt in der Regel sechs bis acht Wochen bei komplikationslosem Verlauf und der damit verbundenen Isolation leiden die Patienten unter einem eingeschränkten Aktionsradius, der zu allgemeinen negativen Folgen des Bewegungsmangels (Co-Morbidität) führen kann [Baumann 2001, 24].

Dieses umfassende Bild an physischen Komplikationen bedeutet für die meisten Patienten eine erhebliche Einbuße ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit [Bartsch et al. 2000].

² Vorgestellt auf einem Symposium am 13./14.04. 2000 an der Klinik für Tumorbiologie in Freiburg

2.3.2.1 Autologe Transplantation und körperliche Leistungsfähigkeit

Im Folgenden werden die Einflüsse einer autologen Transplantation auf die körperliche Leistungsfähigkeit beschrieben.

Vose untersuchte die langfristigen Folgen autologer SZTs und berichtet, dass 58 Prozent von 54 Patienten **30 Monate** nach der Transplantation in ihren physischen Aktivitäten vermindert sind [Vose 1992].

50 Prozent der Patienten klagen auch **zwei bis drei Jahre** nach der Transplantation über schwere Fatigue. Mehr als 30 Prozent haben sexuelle Störungen [Knobel et al. 2000; Hjernstad et al. 1999a; Watson et al. 1999; Whedon et al. 1995].

In Norwegen verglich man eine repräsentative Gruppe der Durchschnittsbevölkerung mit 38 Patienten, deren autologe Transplantation schon **vier bis sechs Jahre** zurücklag. Es zeigt sich nicht nur, dass das Fatigue-Syndrom signifikant häufiger in der Patienten-Gruppe auftritt, sondern auch, dass Frauen stärker betroffen sind als Männer. Auch klagen mehr Frauen als Männer über körperliche Schwäche [Knobel et al. 2000; Andrykowski et al. 1999; Hjernstad et al. 1999(a)].

Etwa ein Drittel der autolog Transplantierten klagt über eine starke Abnahme ihrer Leistungsfähigkeit und die Hälfte über verminderte Freizeitaktivitäten [Watson et al. 1999].

Tabellarischer Überblick

In Tabelle 1 sind die in diesem Kapitel 2.3.2.1 beschriebenen Studien zum besseren Überblick und Vergleich aufgeführt.

Komplikation Autor [Pub. J.]	Phys. Aktivitäten	Schwere Fatigue	Sexuelle Störungen	Verminderte Freizeitaktivitäten
Andrykowski et al. [1999]	Nach 4-6 J. Frauen stärker betroffen als Männer	Nach 4-6 J. Frauen stärker betroffen als Männer		
Hjermstad et al. [1999]			Nach über 1 J. 24-30% keine Aktivitäten	
Vose et al. [1992]	Nach 30 M. bei 58% vermindert		Nach 30 M. 40%	
Watson et al. [1999]	Nach 5 J. ein Drittel starke Abnahme	Nach 2-3 J. 50%	Nach 2-3 J. über 30%	Nach ca. 5 J. über 50%
Whedon et al. [1995]		Nach 37 M. 50%	Nach 37 M. 30%	

Tabelle 1 : Übersicht über post-stationäre Auswirkungen von autologer SZT auf körperliche Leistungsfähigkeit (M.= Monate, J.= Jahre)

2.3.2.2 Allogene bzw. autologe Transplantation und körperliche Leistungsfähigkeit

Grundsätzlich sind die negativen Auswirkungen von autologen wie auch allogenen Transplantationen noch nicht ausreichend erforscht. Schon vorhandene Studien zeigen deutliche Schwierigkeiten der Patienten mit ihrer Reintegration in das alltägliche Leben, mit ihrer Rückkehr zur Arbeit und sie geben intensivste Schlafprobleme an. Frauen berichten in mehreren Studien über größere Probleme mit Fatigue und Sexualität als Männer [Carlson u. MacRae 2002].

Fatigue

Etwa 70 Prozent der Patienten klagen **nach der Chemotherapie** über Müdigkeit und Abgeschlagenheit, das sogenannte Fatigue-Syndrom [Dimeo et al. 1996]. Dieses Syndrom zeigt sich schließlich in einer Verminderung des Leistungsvermögens, so dass schon alltägliche Tätigkeiten, wie Treppen steigen oder Spazieren gehen für viele eine außergewöhnliche Anstrengung bedeutet. Viele Patienten können so ihre gewohnten Freizeit- und Arbeitsaktivitäten nicht wieder aufnehmen