

Beate M. Schreiber-Gollwitzer, Heidrun Rauscher-Lacher

# Kognitive Spätfolgen nach allogener oder autologer Stammzelltransplantation im Kindesalter

*Das Thema Spätfolgen hat in der pädiatrischen Onkologie in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen, da die Fortschritte in Forschung und Therapie es ermöglichten, den Blick zunehmend auf das Leben nach der Behandlung zu lenken.*

Welche belastenden Auswirkungen von Erkrankung und Therapie treten in der Folge einer Stammzelltransplantation (SZT) auf und müssen möglicherweise sogar als behandlungsrelevant eingestuft werden? Eine onkologische Behandlung kann in der Regel nach wie vor nicht schädigungsfrei für den Organismus durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für die Stammzelltransplantation, die oftmals erst bei einer Rückfallerkrankung (Rezidiv) durchgeführt wird, so dass sich zu der Toxizität der Erstbehandlung die der Rezidivbehandlung und der Transplantation addieren.

Langjährige Beobachtungen in der Universitätskinderklinik Tübingen gaben den Impuls zur systematischen Erfassung kognitiver Spätfolgen nach Stammzelltransplantation im Rahmen der hier vorgestellten Studie. Zwischen dem psychosozialen Dienst und der hämatologischen Poliklinik des Hauses besteht eine enge Zusammenarbeit, so dass regelmäßiger Kontakt auch zu den Kindern, Jugendlichen und ihren Familien gewährleistet war und ist, deren Therapie schon längere Zeit beendet ist. Dabei fiel auf, dass immer wieder erfolgreich stammzelltransplantierte Kinder mit Problemen bei der Bewältigung des schulischen Alltags vorstellig wurden. Geschildert wurden Schulleistungsprobleme, Konzentrationschwierigkeiten, verminderte Belastbarkeit, Verlangsamung oder auch Probleme im Kontakt mit Mitschülern bei der Wiedereingliederung in den schulischen Alltag bzw. Ängste im Umgang mit anderen oder im Hinblick auf die Zukunft. Als Hintergrund dieser Beschwerden schienen u.a. kognitive Beeinträchtigungen denkbar, die sowohl als organische Folgen der SZT-Behandlung als auch als psychische Spätfolgen eines traumatisierenden Lebensabschnittes interpretiert werden können. Da wir auf viele der gestellten Frage insbesondere im Hinblick auf Ursachenzusammenhänge von Schulleistungsproblemen keine eindeutige Antwort geben konnten, konnten wir auch nur bedingt Antworten zu

angemessenen und zielführenden therapeutischen Ansätzen geben. Literaturrecherche und Erfahrungsaustausch ergaben ein äußerst uneinheitliches Bild und blieben daher unbefriedigend. Die Studie zur Erfassung kognitiver Spätfolgen nach allogener oder autologer Stammzelltransplantation im Kindes- und Jugendalter wurde von 1999 bis 2004 durch die Deutsche Kinderkrebsstiftung gefördert. Für diese Unterstützung möchten wir uns an dieser Stelle noch einmal bedanken.

## Hintergrund

Allogene und autologe Stammzelltransplantationen (SZT) sind ein wichtiges Therapieelement in der Behandlung onkologischer und hämatologischer Erkrankungen. Trotz der großen medizinischen Fortschritte in diesem Bereich, die für sehr viele Patienten ein rezidivfreies Überleben erst ermöglichten, ist die Stammzelltransplantation nach wie vor ein sehr nebenwirkungsreiches Behandlungsverfahren. Vor diesem Hintergrund kommt der Frage nach möglichen therapiebedingten Spätfolgen eine besondere Bedeutung zu.

Eine allogene oder autologe Stammzelltransplantation wird heute bei einer Reihe von Erkrankungen durchgeführt. Hierzu zählen insbesondere akute und chronische Leukämien, bestimmte solide Tumoren sowie angeborene und erworbene Anämien. Darüber hinaus wird die SZT bei der Therapie schwerer kombinierter Immundefekte oder bei Stoffwechselstörungen durchgeführt. Über lange Jahre standen vor allem Probleme wie direkte Organschädigungen oder Infektionen im Rahmen einer schweren therapiebedingten Immunsuppression sowie die akute oder chronische Spender-gegen-Empfänger Reaktion (Graft-versus-Host-Disease/GvHD) im Vordergrund.

Psychologische Aspekte einer SZT wurden bislang noch vergleichsweise wenig untersucht, insbesondere liegen kaum Langzeitstudien vor, die sich mit kognitiven Spätfolgen nach einer SZT befassen. Dabei ist die Belastung für das zentrale Nervensystem (ZNS) im Rahmen der Vorbehandlung (Hochdosischemotherapie und / oder Ganzkörperbestrahlung) und der SZT nicht unwesentlich und sollte in ihren Auswirkungen auf den wachsenden Organismus betrachtet werden. In Deutschland gibt es seit einigen Jahren ausgeprägte Forschungsaktivitäten zu Spätfolgen. Im Be-

### Projektförderung



Die Untersuchungen über kognitive Spätfolgen und Lebensqualität nach Stammzelltransplantation im Kindesalter wurden von der Deutschen Kinderkrebsstiftung gefördert. Mittelbereitstellung DKS 99.03 und DKS 2003.01 insgesamt 300.158,62 €.



KMT-Station

sonderen sind dabei die Arbeiten aus Erlangen zu Langzeitfolgen nach ALL zu nennen (Langer et al. 2002, 2006), und die Ergebnisse aus den Lebensqualitätsstudien von Calaminus (2003). Von den Autoren wird in unterschiedlichen Veröffentlichungen auf Veränderungen verbaler und besonders nonverbaler kognitiver Leistungen sowie auch des Kurzzeitgedächtnisses hingewiesen. Zudem wird dargestellt, dass „...die Bestrahlung des Kopfes auch intellektuelle Leistungen wie Konzentration und Aufmerksamkeit, Merk- und Lernfähigkeit beeinträchtigen kann. Im Alltagsleben sind jedoch die meisten Patienten in der Lage, durch individuelle Kompensationsmechanismen und gezielte Förderung eine für sie gute Lebens- und Leistungsqualität zu erreichen“.

### Vorstellung der Studie

Die vorliegende Untersuchung möchte dazu beitragen, die Zusammenhänge zwischen Art und Ausmaß der Spätfolgen im zentralen Nervensystem (ZNS) und spezifischen Variablen, wie Art der zugrunde liegenden Erkrankung, Ausmaß der therapeutischen Vorbelastung etc., näher zu erfassen. Es sollte untersucht werden, ob und zu welchem Zeitpunkt kognitive Spätfolgen auftreten und welchen Verlauf sie nehmen. Darüber hinaus sollte die Studie zur Entwicklung geeigneter Standarduntersuchungsprogramme beitragen, die allen Patienten angeboten werden können, um mögliche Beeinträchtigungen frühzeitig zu erkennen, Patienten und ihre Angehörigen adäquat zu beraten und notwendige (Behandlungs-) Maßnahmen rechtzeitig einzuleiten.

Die Studie wurde in enger Kooperation mit der Spätfolgenstudie von Ranke et al. in Tübingen geplant, welche unterschiedlichste organspezifische Auswirkungen einer SZT mit einem ausgewählten, standardisierten Untersuchungsprogramm erfasst.

### Studienfragestellungen:

- Verursacht eine SZT im Krankheitsverlauf Spätfolgen?
- Verursacht eine SZT mit Ganzkörperbestrahlung im Krankheitsverlauf mehr ZNS-Spätfolgen als eine SZT ohne Ganzkörperbestrahlung?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Gesamtoxizität und der Ausprägung von ZNS-Spätfolgen oder nicht?
- Lässt sich ein standardisiertes Untersuchungsprogramm entwickeln, das allen Patienten, die eine SZT erhalten haben, angeboten werden kann, um eine frühestmögliche Erfassung von Beeinträchtigungen und ihre Behandlung zu gewährleisten?

An der Untersuchung nahmen Patienten der Universitätskinderklinik Tübingen, der Universitätskinderklinik Frankfurt, des Olga-hospitals in Stuttgart und der Universitätskinderklinik Hamburg Eppendorf (UKE) teil.

### Untersuchungszeitpunkte:

- T<sub>1</sub> 8 bis 10 Tage vor SZT, im Rahmen der allgemeinen Voruntersuchungen
- T<sub>2</sub> ca. 1 bis 1,5 Jahre nach SZT, nach Reintegration in den familiären und schulischen Alltag
- T<sub>3</sub> ca. 3,5 bis 4 Jahre nach SZT, zur Erfassung der Spätfolgen

### Gruppenstrukturmodell (siehe auch Abb. 2 S. 30)

Bei der Einteilung in verschiedene Untergruppen wurde unterschieden, ob die Patienten im Rahmen der Vorbehandlung eine Bestrahlung des ZNS erhalten hatten oder nicht. Hatten sie eine ZNS-Bestrahlung erhalten, wurde weiterführend die Dosierung dieser Bestrahlung berücksichtigt: Gesamtbestrahlungsdosis 1. bis zu 24 Gy und 2. mehr als 24 Gy. Bei den Patienten ohne Bestrahlung des ZNS wurde im Rahmen der Vorbehandlung unterschieden zwischen Kindern

- mit einer intrathekalen Medikation zusätzlich zur systemischen Chemotherapie
- ohne intrathekale Medikation, aber mit systemischer Chemotherapie
- ganz ohne chemotherapeutische Vorbelastung.

Über alle Gruppen hinweg erfolgte eine Unterscheidung in Kinder mit oder ohne Ganzkörperbestrahlung (Total Body Irradiation, TBI) im Rahmen der Konditionierungstherapie.

### Erfassung kognitiver Leistungsfähigkeit

Was ist kognitive Leistungsfähigkeit? Der Ausdruck Kognition meint alle Verarbeitungsvorgänge oder Prozesse im Gehirn, durch die aufgenommene Sinnesinformationen (also Informationen, die durch das Sehen, Hören, Fühlen, Riechen oder Schmecken vermittelt werden) umgewandelt, reduziert, zusammengesetzt, gespeichert, abgerufen, wieder verwendet und genutzt werden.

Es geht folglich um den Erwerb und die Verarbeitung von Wissen und damit um Fähigkeiten, Wissen aufzunehmen, zu behalten, zu erinnern und wiederzugeben. Um Informationen aufnehmen zu können, benötigt man neben der Intaktheit der Sinnesorgane die Fähigkeit zur Konzentration. Unwichtige Reize müssen ignoriert werden können zugunsten dessen, was man bearbeiten möchte. Die Aufmerksamkeit muss eine gewisse Zeit gelenkt und aufrechterhalten werden können. →



Testsituation

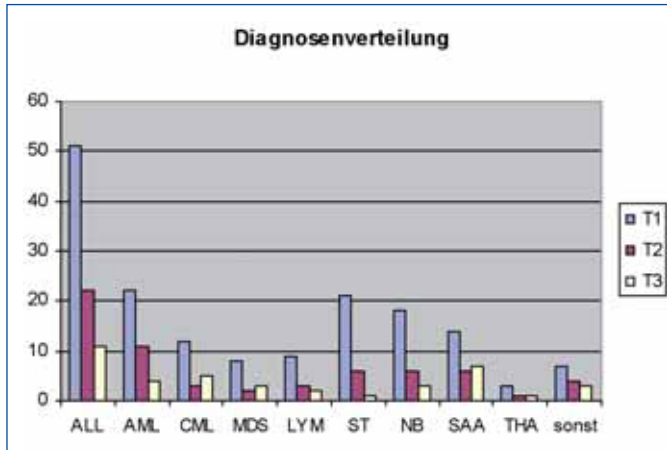


Abb. 1: Diagnosedaten (T1/T2/T3)

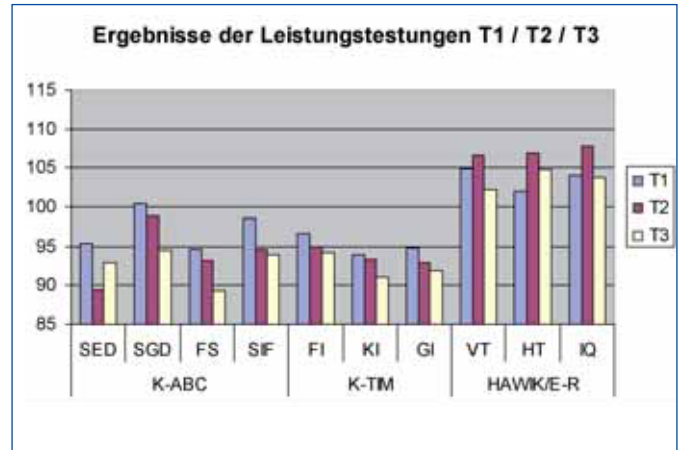


Abb. 4: Graphik zu den Ergebnissen der Leistungstests

Information muss gespeichert werden können (Speicherkapazität, Gedächtnisspanne) – manche Information nur für kurze Zeit (Kurzzeitgedächtnis), manche dauerhafter (Langzeitgedächtnis). Menschen zeigen zudem unterschiedliche Präferenzen bezüglich der Darbietungsform bzw. Aufnahme von Informationen. Manche merken sich Informationen leichter, die sie gehört haben, manche eher diejenigen, die sie gesehen haben. Manche haben besondere Fähigkeiten im Bereich des motorischen Gedächtnisses. Alle Faktoren der Wissensverarbeitung bilden zusammen die Grundlage, die es erlaubt, sich Fertigkeiten wie Rechnen, Schreiben, Lesen, Spracherwerb etc. aneignen und anwenden zu können.

Bei der Auswahl der unterschiedlichen Testverfahren (Intelligenztests) sollten die von Kindern und Eltern beschriebenen Problembereiche Konzentration, Aufmerksamkeit und Merkfähigkeit besondere Berücksichtigung finden. Im Bedarfsfall sollte sich eine vertiefende Diagnostik anschließen können.

Zur Erfassung der kognitiven Spätfolgen und der sie beeinflussenden Faktoren wurden altersabhängig ein kognitiver Leistungs- bzw. Intelligenztest (K-ABC, K-TIM bzw. HAWIE-R, HAWIK-R), ein Konzentrationstest (d2, DLKE, DLKG), ein Bogen zur Erfassung der Lebensqualität aus Sicht des Kindes (PEDQOL, KID-KINDL, KIDDO-KINDL), ein weiterer aus Sicht der Eltern (LKJ-E, POQOLS) sowie Bögen zur Beurteilung der Güte der erhobenen Daten eingesetzt.

Die Daten zur Einteilung der Belastungsgruppen wurden von medizinischer Seite erhoben.

**Ergebnisdarstellung und Interpretation**

Im Zeitraum von 1999 bis 2004 konnten ursprünglich insgesamt 186 Patienten in die Untersuchung aufgenommen werden. Eine Reihe von Anforderungen an die sogenannte Datengüte machten den rückwirkenden Ausschluss von Patientendaten erforderlich.

Die Daten von 165 Kindern und Jugendlichen konnten in die Auswertung einbezogen werden. Von diesen Patienten wurden 111 allogenen (Spende von einer anderen Person) und 54 autolog (eigenes Knochenmark) transplantiert. Als die drei häufigsten Erkrankungen wurden akute lymphoblastische Leukämien (ALL: 30,9 %), akute myeloische Leukämien (AML: 13,9 %) und Neuroblastome (NB: 11,2 %) dokumentiert. Die Gruppe der Anämien (10,3%) und die der chronisch-myeloischen Leukämien (CML: 7,3 %), die aufgrund fehlender Vortherapien eine interne Kontrollgruppe bildeten, umfasste insgesamt 17,6 % der transplantierten Kinder und Jugendlichen. Eine Verteilung der Diagnosen ist Abb. 1. zu entnehmen. Bei 152 von 165 Kindern handelte es sich um die erste Transplantation. 13 Kinder wurden mehrfach transplantiert. Die untersuchten Patienten hatten zum Zeitpunkt der Ersterhebung ein Durchschnittsalter von 9,7 Jahren.

Es konnten 64 Patienten zur ersten Nachuntersuchung einbestellt werden. Es starben insgesamt 40,4 % der Patienten, die meisten im Verlauf des ersten Jahres nach SZT. Von den nachuntersuchten Patienten waren 48 allogenen und 16 autolog transplantiert

ZNS-Bestrahlung N = 52				Keine ZNS-Bestrahlung N = 113					
≤ 24 Gy N = 46		> 24 Gy N = 6		Intrathekale Medikation N = 35		Syst. Chemotherapie / keine intrathekale Medikation N = 39		Keine Chemotherapie N = 38	
TBI	Keine TBI	TBI	Keine TBI	TBI	Keine TBI	TBI	Keine TBI	TBI	Keine TBI
N = 21	N = 25	N = 3	N = 3	N = 22	N = 13	N = 3	N = 36	N = 10	N = 28

Abb.2: Gruppenstruktur (T1)

	<b>T1</b> Mittelwert (Standardabweichung)	<b>T2</b> Mittelwert (Standardabweichung)	<b>T3</b> Mittelwert (Standardabweichung)
<b>K-ABC</b>			
Skala einzelh. Denkens (SED)	95,4 (13,6)	89,5 (13,0)	92,9 (16,1)
Skala ganzh. Denkens (SGD)	100,4 (15,2)	98,8 (13,3)	94,5 (12,7)
Fertigkeitenskala (FS)	94,6 (15,8)	93,2 (16,3)	89,3 (15,1)
Skala Intellekt. Fähigkeiten (SIF)	98,6 (14,7)	94,7 (13,1)	94,0 (14,2)
<b>K-TIM</b>			
Fluide Intelligenz (FI)	96,7 (20,6)	95,0 (18,1)	94,2 (19,8)
Kristalline Intelligenz (KI)	93,9 (17,1)	93,3 (15,8)	91,0 (20,8)
Gesamtintelligenz (GI)	94,8 (19,7)	93,0 (17,9)	91,9 (21,6)
<b>HAWIK/HAWIE-R</b>			
Verbal-IQ (VT)	104,9 (16,9)	106,7 (19,1)	102,2 (24,9)
Handlungs-IQ (HT)	102,0 (14,7)	106,9 (19,1)	104,8 (23,2)
Gesamt-IQ (IQ)	104,0 (17,1)	107,8 (19,8)	103,7 (25,4)
<b>Konzentration: d2</b>			
GZ	96,84 (10,98)	104,5 (12,5)	98,4 (9,2)
F%	42,69 (31,59)	46,2 (31,7)	47,76 (31,6)
GZ-F	95,55 (11,8)	98,9 (13,3)	96,8 (10,68)

Abb. 3: Querschnittsergebnisse der Leistungstests (Abkürzungen im Text erklärt)


worden. Die untersuchten Patienten hatten zu Testzeitpunkt T2 ein Durchschnittsalter von 11,24 Jahren.

Zum dritten Testzeitpunkt konnten 40 Kinder und Jugendliche nachuntersucht werden. Von diesen Patienten waren 33 allogene und 7 autolog transplantiert. Zum Testzeitpunkt T3 hatten die Kinder und Jugendlichen ein Durchschnittsalter von 13,2 Jahren.

## Ergebnisse

Zu den drei Messzeitpunkten wurden Intelligenz und Konzentration jeweils abhängig vom Alter der Patienten mittels vier unterschiedlicher Verfahren erhoben. Die Querschnittsergebnisse für die verschiedenen Konstrukte sind aus Abb. 3 zu entnehmen. Die Intelligenztests sind jeweils so konzipiert, dass die Altersnorm einem Ergebniswert von 100 +/- 15 Punkte entspricht; das heißt, dass der Ergebnisbereich von 85 - 115 als entsprechend der Altersnorm bezeichnet wird. Eine Graphik (Abb. 4) verdeutlicht die Veränderung der Ergebnisse der Intelligenztests über die unterschiedlichen Erhebungszeitpunkte.

## Entwicklung der kognitiven Leistungsfähigkeit

Bezüglich der Frage, ob eine SZT kognitive Spätfolgen verursacht, ist zusammenzufassen, dass kein signifikanter Unterschied gefunden werden konnte zwischen den Testergebnissen der Testzeitpunkte T1, T2 und T3. **Kinder und Jugendliche, die eine Stammzelltransplantation erhalten, weisen folglich nicht überzufällig häufig eine sinkende kognitive Leistungsfähigkeit auf.** Gleichwohl zeigt sich eine nicht signifikante, dennoch aber deutliche abnehmende Tendenz in den einzelnen Unterskalen des K-ABC, insbesondere im Rahmen der Skala ganzheitlichen Denkens (SGD) und der Fertigkeitenskala, während die Skala einzelheitlichen Denkens (SED) eine Abnahme zu T2 und Erholung zu T3 aufweist. Dabei spiegelt die Skala des einzelheitlichen Denkens am deutlichsten die konzentrativen Fähigkeiten wider, die Skala ganzheitlichen Denkens bildet hingegen eher das logisch-abstrakte Denken ab, mit räumlich-figuralen, visuell-kombinatorischen Fähigkeiten. Diese Skala steht in Beziehung zu intellektuellen Funktionen höheren Niveaus, weil sie die Kapazität beinhaltet, Informationen aus unterschiedlichen Bereichen zu integrieren. Die Fertigkeitenskala erfasst darüber hinaus die kulturvermittelten, insbesondere auch schulgebundene Begabungen. Auffallend ist, dass die Schere zum Ausgangswert bei den ganzheitlichen Leistungen am stärksten auseinanderklafft und mit einem Absinken um durchschnittlich 6 Wertpunkte nicht unerheblich erscheint. 

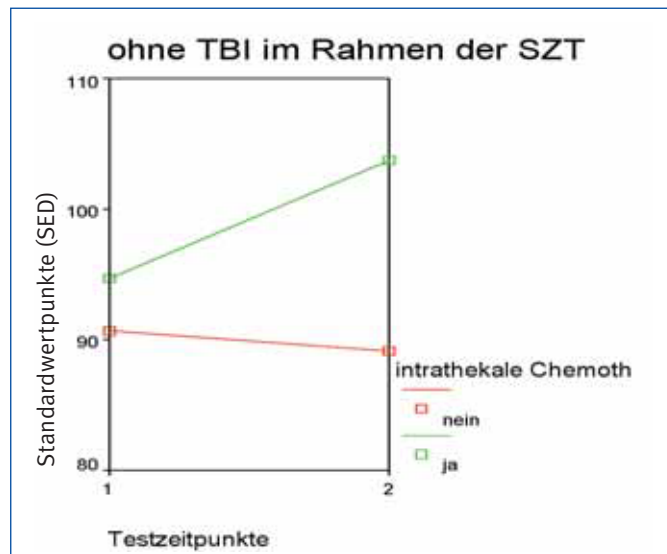
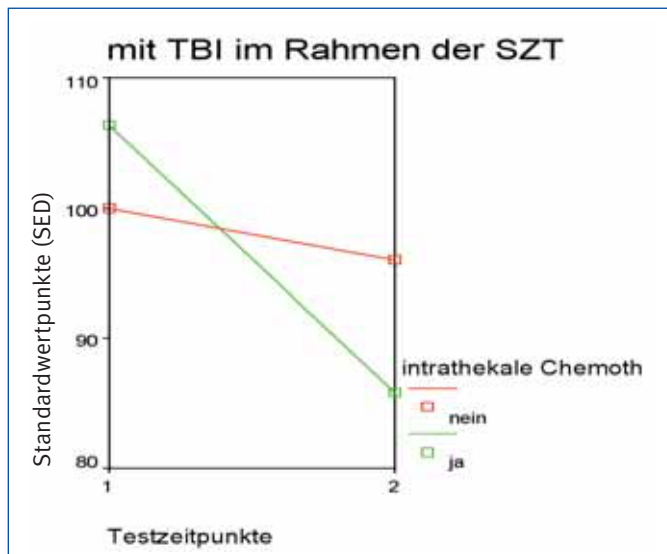


Abb. 5 u. 6: Entwicklung der SED im Rahmen der SZT mit bzw. ohne TBI

Bei der Datenanalyse wurde erweiternd angenommen, dass die Vor- und die Konditionierungstherapie miteinander interagieren können. Es sollte überprüft werden, ob die Belastungen aus der Behandlung der Grunderkrankung vor der Stammzelltransplantation und die Belastung durch die Art der Konditionierungstherapie (Ganzkörperbestrahlung (TBI) ja/nein) sich möglicherweise zusätzlich beeinflussen und ggf. ungünstig verstärken.

Ein Analyseverfahren, in das alle potentiell schädigenden Therapieelemente eingingen, zeigte, dass die TBI ein wichtiger Faktor sein könnte. Ihr Einfluss scheint insbesondere hinsichtlich der Merkfähigkeitsfunktionen und der Fertigkeiten bedeutsam zu sein, allerdings auch in Abhängigkeit davon, wie das Gehirn schon in der Primärtherapie sensibilisiert wurde.

Wird nur die Primärtherapie betrachtet, so zeigt sich ein signifikanter Effekt der ZNS-Bestrahlung auf die weitere Entwicklung der Fertigkeiten, und ein signifikanter Interaktionseffekt der intrathekalen Chemotherapie mit der Bestrahlung für den Handlungs-IQ.

### Entwicklung der Konzentrationsleistung

In den angewendeten Konzentrationstests sind in vorgegebenen Zeitabschnitten kritische von unkritischen Reizen zu unterscheiden. Berücksichtigt werden zwei Kriterien: zum einen die Anzahl der bearbeiteten Zeichen und zum anderen die Fehlerzahl. Beide Werte gehen in unterschiedliche Berechnungen ein. Auffallend war, dass das Gesamtergebnis (bearbeitete Gesamtzeichen minus Fehlerzahl: GZ-F) in der Gruppe der Kinder mit ZNS-Bestrahlung zwar nahezu unverändert blieb, was bei genauer Datenanalyse aber darauf zurückzuführen war, dass einerseits die Arbeitgeschwindigkeit anstieg, während die Fehlerzahl gleichzeitig zunahm, d.h es wurde schneller, aber auch unsauberer gearbeitet.

### Langzeitfolgen

Insgesamt zeigt sich ein signifikanter Effekt der Ganzkörperbestrahlung im Hinblick auf die Entwicklung der einzelheitlichen Denkstrategien. In der Gruppe von Kindern und Jugendlichen ohne TBI bleibt die mittlere Leistung relativ stabil ( $T_1=SW\ 92,01$ ;  $T_2=SW\ 93,97$ ), wogegen diese in der Gruppe mit TBI stark abfällt

( $T_1= SW\ 104,25$ ;  $T_2=SW\ 89,25$ ). Dieser Abfall ist augenscheinlich umso größer, wenn im Rahmen der Primärtherapie zerebrale Strukturen zusätzlich durch eine intrathekale Chemotherapie belastet wurden.

Für keine der Intelligenzskalen der K-ABC, des K-TIM, des HAWIK oder des HAWIE-R oder die Konzentrationstestergebnisse zeigt sich eine signifikante Vorhersagekraft durch die Gesamtoxizität. Das heißt, Art und Höhe der Behandlungsbelastung lassen keine eindeutige Aussage darüber zu, welche möglichen Spätschädigungen resultieren könnten.

### Zusammenfassung

Die Studienergebnisse über die Gesamtgruppe weisen nicht auf eine bedeutsame Verschlechterung des Gesamtleistungsvermögens nach SZT hin.

Die Ganzkörperbestrahlung (TBI) im Rahmen der Konditionierungsphase einer SZT scheint hingegen einen signifikanten Einfluss auf einzelne Leistungsbereiche zu haben, insbesondere dann, wenn die Behandlung vor SZT eine intrathekale Chemotherapie oder eine ZNS-Bestrahlung enthielt.

Einschränkungen zeigen sich hier eher in den Skalen der konzentrativen Bereiche und der Merkfähigkeit sowie in Bereichen der Wahrnehmungsorganisation. Für das Gesamtbegabungsvermögen wirkt sich dies aber lediglich als Tendenz aus, die den Rahmen einer normalen Schwankungsbreite nicht übersteigt. Auf individueller Ebene kann dies allerdings als Leistungsveränderung wahrgenommen und auch als solche benannt werden.

Prospektiv lassen sich aus der Höhe und Art der Behandlungsbelastung keine aussagekräftigen Vorhersagen über das Auftreten und die Art von möglichen Spätfolgen treffen. Gravierende Leistungsbeeinträchtigungen sind auf dieser Datengrundlage nicht zu erwarten.

Einen überraschenden Nebenbefund in der Datenanalyse stellt die teilweise Verbesserung des Leistungsvermögens in der Gruppe ohne Bestrahlung oder intrathekale Chemotherapie und ohne TBI dar. Dieser Befund ist nur mit einem Wegfall einer emotionalen Anspannung nach SZT zu erklären, der vermutlich aber auch in den anderen Testergebnissen eine nicht unerhebliche Rolle spielen dürfte.

Eine onkologische Erkrankung und insbesondere die Stammzelltransplantation ist mit häufigen und auch langen Zeiten schulischer Abwesenheit verbunden. Der daraus resultierende Leistungsrückstand kann nicht von jedem Kind im selben Umfang ausgeglichen werden. Die Leistungsbeurteilung vor SZT und insbesondere jene vor schulischer Wiedereingliederung vermitteln ein aussagekräftiges Bild vom aktuellen Leistungsstand des Kindes und seinen verfügbaren Leistungskapazitäten. Durch den Einsatz der beschriebenen Testverfahren besteht die Möglichkeit zur verbesserten Einschätzung, ob das jeweilige Kind trotz langer Fehlzeiten in der Lage sein dürfte, diese langfristig zu kompensieren, ohne in eine Überforderungssituation zu geraten, oder ob dem Kind nicht zumutbar ist, den versäumten Schulstoff nachzuarbeiten. In diesem Fall sind Alternativen wie u.a. auch Rückstufung, Schulwechsel etc. zu diskutieren, die für das betreffende Kind je nach Integration in den Klassenverband problematisch sein können. Eine verbesserte Beratung der Familien in diesen Punkten wird durch die Diagnostik ermöglicht.

Die Durchführung eines Standarduntersuchungsprogrammes zur Beurteilung der kognitiven Entwicklung vor und nach SZT ist deshalb zu empfehlen. Die testpsychologische Abklärung sollte dabei einen Leistungstest, ein Konzentrationsverfahren und einen Lebensqualitätsfragebogen einschließen. Die Untersuchungen sollten eine Ersterhebung vor SZT und eine Untersuchung vor der schulischen Wiedereingliederung sowie einen weiteren Untersuchungstermin nach ca. drei bis vier Jahren vorsehen.

Bei Auffälligkeiten im Testprofil sollte eine vertiefende Diagnostik und Beratung im Hinblick auf angemessene Unterstützungsmaßnahmen angeboten werden. ■

#### Literatur:

Calaminus, G.: Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen mit Krebserkrankungen. *WIR 3/03 Informationsschrift DLFH-Dachverband*.

[http://www.kinderkrebsstiftung.de/pdf/wir2003\\_3/lebensqualitaet.pdf](http://www.kinderkrebsstiftung.de/pdf/wir2003_3/lebensqualitaet.pdf)

Hertzberg, H., Huk, W.J., Überall, M.A., Langer, T., Meier, W., Dopfer, R., Skalej, M., Lackner, H., Bode, U., Janßen, G., Zintl, F., Beck, J.D.: for the german late-effects working group: CNS late effects after ALL-therapy in childhood. Part I: Neurological findings in long-term survivors of childhood ALL. An evaluation of the interferences between morphology and neuropsychological performance. *Med Ped Onc* (1997) 28: 387-400.

Kramer, J.H., Crittenden, M.R., DeSantes, K., Cowan, M.J. Cognitive and adaptive behavior 1 and 3 years following bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant* (1997) 2; 19 (6): 607-613.

Langer, T., Martus, P., Ottensmeier, H., Hertzberg, H., Beck, J., Meier, W.: CNS late-effects after ALL therapy in childhood. Part III. *Med Pediatr Oncol* (2002) 38: 320

Langer, T., Dörr, H.G., Beck, J.-D. Spätfolgen der Erkrankung und Therapie. In Gadner H., Gaedicke G., Niemeyer C., Ritter J. (Hrsg.) *Pädiatrische Hämatologie und Onkologie*. Springer, Heidelberg (2006): 1085-1093.

Neitzert, C.S., Ritvo, P., Dancey, J., Weiser, K., Murray, C., Avery, J.: The psychosocial impact of bone marrow transplantation: a review of the literature. *Bone Marrow Transplant* (1998) 22: 409-422.

Phipps, S., Brenner, M., Heslop, H., Jayawardene, D., Mulhern, R.: Psychological effects of bone marrow transplantation on children and adolescents. Preliminary report of a longitudinal study. (1995) 15 (6): 829-835.

Korrespondenzadresse: Beate M. Schreiber-Gollwitzer  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Dritter Orden  
Menzingerstr. 44, 80638 München  
Email: b.gollwitzer@kinderklinik.de