

Psychosoziale Folgen bei Langzeitüberlebenden einer Krebserkrankung

In Deutschland wie in anderen westlichen Industrienationen sind über die letzten Jahre steigende Inzidenzzahlen für Krebserkrankungen festzustellen; nach neuesten Hochrechnungen des Robert Koch-Instituts (RKI) für das Jahr 2012 erkranken jährlich circa 486.000 Menschen an Krebs. Dabei variieren die Verteilung und Häufigkeit abhängig vom Geschlecht [1]. (<http://www.rki.de>). Wenngleich die Sterberate bei einigen Krebserkrankungen gesenkt werden konnte [1], so sind sie doch insgesamt gesehen nach den Herz-Kreislauf-Erkrankungen die zweithäufigste Todesursache bei beiden Geschlechtern. Aufgrund einer verbesserten Früherkennung und verbesserter Behandlungsmöglichkeiten (Operation, Bestrahlung, Chemotherapie) sind die Überlebenszeiten für die meisten Tumorarten in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Nach Angaben des RKI [1] finden sich die günstigsten Fünf-Jahres-Überlebensraten mit mehr als 90% für Erkrankungen wie den Lippenkrebs, das maligne Melanom der Haut, den Hodenkrebs oder Prostatakrebs, während sich die ungünstigsten Raten unterhalb von 20% bei Lungenkrebs, Speiseröhrenkrebs oder Krebs der Bauchspeicheldrüse zeigen. Insgesamt kommt das RKI jedoch zur Einschätzung, dass sich die Überlebensraten von Krebspatientinnen und -patienten in Deutschland erheblich verbessert haben. Dieser Trend findet sich auch in den USA, wo die adjustierten Fünf-Jahres-Überlebensraten für

die weiße Bevölkerung mit Krebs insgesamt auf circa 70% geschätzt werden [2]. Trotz dieser Verbesserungen wird zunehmend die Bedeutung der behandlungsbedingten Morbidität als Nebenwirkung und auch als Spätfolge einer Tumorbehandlung deutlich. Die Übergänge zwischen Nebenwirkungen und Spätfolgen sind fließend; in der Onkologie werden Nebenwirkungen, die länger als 90 Tage nach Ende der Therapie anhalten, als Spätfolgen definiert. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit den psychosozialen Folgeproblemen, die direkt oder indirekt nach der Tumorbehandlung als Spätfolgen auftreten können. Er fasst den aktuellen Kenntnisstand zu den psychosozialen Langzeitfolgen bei Tumorpatienten im Sinne eines narrativen Reviews der wichtigsten Studien zusammen und gibt abschließend Empfehlungen zur Weiterentwicklung der psychosozialen Versorgung.

Psychische Folgeprobleme bei Krebskranken

Die Diagnose einer Krebserkrankung stellt für die meisten Menschen ein äußerst belastendes Lebensereignis dar. Dabei sind im Hinblick auf die Langzeitfolgen vor allem die folgenden Belastungsinhalte von Bedeutung [3, 4, 5]:

Todesbedrohung. Obwohl jeder weiß, dass er irgendwann einmal sterben muss, denkt ein Gesunder normalerweise nicht tagtäglich an das Sterbenmüssen. Sig-

mund Freud hat sogar angemerkt, dass wir im Unbewussten davon überzeugt seien, ewig zu leben. Diese für die Alltagsbewältigung durchaus sinnvolle „Verleugnung“ des Todes ist für den Krebskranken nicht mehr möglich. Für ihn ist Sterbenmüssen unmittelbare psychische Realität geworden, und zwar zunächst unabhängig davon, ob der Tumor gut behandelbar und wie die Prognose beschaffen ist. Auch nach einer erfolgreichen Primärbehandlung bleibt der Verlauf unsicher. Die Selbstverständlichkeit des Daseins ist radikal infrage gestellt, die Naivität verloren gegangen, mit der Gesunde davon ausgehen, dass ihre Todesstunde noch weit entfernt ist. Krebskranke gewinnen diese Naivität auch nicht wieder zurück. Auch wenn sie nicht tagtäglich ans Sterben denken, so ist dieses Thema doch sehr leicht zu aktualisieren – zum Beispiel wenn jemand von der Krebserkrankung eines anderen Menschen erzählt, wenn ein Nachuntersuchungstermin ansteht oder zum Jahrestag des Diagnosezeitpunkts. Das Konzept der Rezidiv- oder Progredienzangst beschreibt diese spezifische Bedrohung für chronisch körperlich Kranke, insbesondere für Krebskranke [6]. Unter Progredienzangst wird die Angst vor dem Fortschreiten der Krebserkrankung verstanden. Da diese Angst durchaus einen realen Grund haben kann, wird sie von neurotischen Ängsten – zum Beispiel im Rahmen einer Angststörung – abgegrenzt. Erste empirische Ergebnisse weisen auf ihre Bedeutung auch im weiteren Verlauf nach Ende der Behandlung hin.

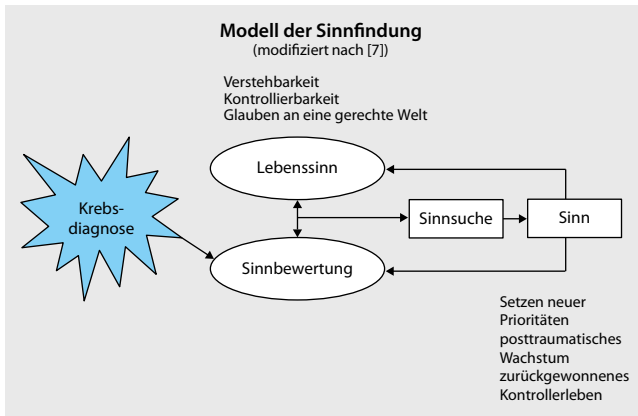


Abb. 1 ◀ Modell der Sinnfindung. (Mod. nach [7])

Verlust der körperlichen Integrität. Hans-Georg Gadamer spricht von der „Verborgenheit“ der Gesundheit. Als Gesunder nimmt man den eigenen Leib meist gar nicht wahr. Man kann sich auf sein Funktionieren verlassen. Erst wenn dieses infrage steht, tritt der Körper ins Bewusstsein. Das Gefühl der Selbstverständlichkeit, mit der man sich auf seinen Körper verlassen kann, ist beim Krebskranken bedroht oder verloren. Er ist von körperlichen Beschwerden und den körperlichen Auswirkungen eingreifender Therapiemaßnahmen betroffen und muss diese in sein Körperbild integrieren. Bei einer Mastektomie beispielsweise ist die körperliche Unversehrtheit auf Dauer verloren gegangen, und dieser Verlust kann auch durch Prothesen nicht wirklich kompensiert werden. Viele Frauen leiden noch Jahre und Jahrzehnte nach einer Axilladissektion unter Bewegungseinschränkungen und Lymphödemen im betroffenen Arm. Wie an späterer Stelle noch aufgezeigt wird, kann auch die tumorassoziierte Fatigue einen chronischen Verlauf nehmen und noch lange nach Abschluss der Therapie fortbestehen. Ähnliches gilt für kognitive Beeinträchtigungen wie Konzentrations- und Gedächtnisstörungen.

Aufgabe von Alltagsaktivitäten. Infolge der körperlichen Beeinträchtigungen durch die Krankheit und infolge der unter Umständen langwierigen Therapiemaßnahmen müssen nicht selten Alltagsaktivitäten aufgegeben werden, zum Teil vorübergehend, zum Teil auch auf Dauer. Oft ist der ganze bisherige Lebensentwurf infrage gestellt. Lebensziele müssen

überdacht oder neu gefunden werden. Hieraus können Prozesse der Trauer über den Verlust, aber auch Auflehnung, Hader und Wut über das als ungerecht erlebte Schicksal resultieren.

Infragestellung sozialer Rollen. Für viele Krebskranke wird bedingt durch die Folgen der Erkrankung und Behandlung die Frage aufgeworfen, ob sie noch in der Lage sein werden, ihre Familie zu versorgen oder ihre Arbeit auszuüben. Durch Frühberentung oder Reduzierung der Arbeitszeit wird die soziale Identität, die sich aus diesen Lebensbereichen speist, infrage gestellt.

Spirituelle Themen und die Sinnfrage

Die Diagnose einer Krebserkrankung wird von vielen Betroffenen als existenzielle Bedrohung erfahren. Die Krankheit bricht wie eine fremde Macht in das Leben ein und stellt die Integrität des Selbst, das Erleben als selbstbestimmte, kompetente und vollständige Person infrage. Durch die Krebsdiagnose werden grundlegende Überzeugungen infrage gestellt, zum Beispiel, das eigene Leben verstehen zu können, die Überzeugung, Kontrolle über das eigene Leben auszuüben, oder der Glauben an eine gerechte Welt, in der jeder das bekommt, was er verdient. Die Diskrepanz zwischen diesen Lebenssinn-Annahmen und dem Einbruch der Krebserkrankung motiviert die Betroffenen, nach Sinn zu suchen. Ein solcher Prozess der Sinnsuche kann, muss aber nicht darin münden, dass Sinn gefunden wird. Sinn zu finden kann auf der einen

Seite bedeuten, der Krebserkrankung Sinn zu verleihen, auf der anderen Seite aber auch – was jedoch wohl seltener geschieht – die grundlegenden Lebenssinn-Annahmen aufzugeben oder einzuschränken ([7], **Abb. 1**).

Wie viele Studien gezeigt haben, geht Sinnsuche mit emotionaler Belastung einher, und selbst Betroffene, die einen Sinn finden, sind oft nicht weniger belastet als die, die nie danach gesucht haben [7]. So war in einer Studie mit Brustkrebspatientinnen und einem Follow-up von 18 Monaten das Ausmaß der Suche nach Sinn nicht mit dem Ausmaß der Sinnfindung korreliert, wohl aber mit der Intensität des negativen Affekts. Daraus folgern die Autoren, dass es wohl besser sei, nicht nach Sinn zu suchen [8]. Analog ging in einer Studie mit Partnern von Brustkrebspatienten und einem Follow-up von 18 Monaten die Suche nach Sinn mit erhöhtem Distress einher, selbst dann, wenn Sinn gefunden wurde [9]. Die Suche nach Sinn korreliert mit intrusiven Gedanken, das heißt mit Gedanken, die sich dem Betroffenen aufdrängen, ohne dass er etwas dagegen unternehmen kann, was als Ausdruck des kognitiven Verarbeitungsprozesses interpretiert wird [10]. In einer Studie von Park et al. [11] mit Krebskranken unterschiedlicher Diagnosen und einem Einjahres-Follow-up waren intrusive Gedanken mit einer psychischen Belastung und geringer Lebenszufriedenheit assoziiert. Dieser Zusammenhang fiel jedoch sehr unterschiedlich aus, je nachdem, ob die Betroffenen in ihrer Sinnsuche erfolgreich waren und positive Veränderungen infolge der Krebserkrankung identifizieren konnten oder nicht. Das Erleben, dass durch die Krebserkrankung auch positive Entwicklungen angestoßen wurden, wird als posttraumatisches Wachstum (posttraumatic growth) bezeichnet. Hierzu kann eine Neubewertung dessen gehören, was einem wichtig ist, vertiefte zwischenmenschliche Beziehungen oder auch die Verwirklichung von Wünschen, die man sich bislang nicht erlaubt hat. Posttraumatisches Wachstum wirkte als Moderatorvariable: Bei hoher Ausprägung gingen intrusive Gedanken mit geringerer emotionaler Belastung und größerer Lebenszufriedenheit einher, bei ge-

ringem posttraumatischem Wachstum war die Belastung hingegen hoch und die Lebenszufriedenheit gering. Wenn ein Sinn gefunden wurde, war das Denken an die Krebserkrankung also nicht mehr belastend, sondern sogar positiv getönt.

Lebensqualität bei Langzeitüberlebenden

In den letzten Jahren ist auch die Lebensqualität Langzeitüberlebender in den Blickpunkt der Forschung gerückt. „Cancer Survivorship“ wurde als ein wichtiges, aber bisher vernachlässigtes Thema identifiziert. Es wurde erkannt, dass Krebsbetroffene nach Abschluss der Primärbehandlung auch bei kurativer Intention nicht einfach wieder „gesund“ sind, sondern an langfristigen Folgeproblemen leiden können. Vor allem Patienten mit Tumoren mit relativ gutartiger Prognose waren Zielgruppen der Forschung, und hier wiederum insbesondere Frauen mit Mammakarzinom. Daher bezieht sich der folgende Überblick schwerpunktmäßig auf diese. Brustkrebspatientinnen, die fünf Jahre nach der Diagnosestellung rezidivfrei geblieben sind, weisen eine hohe Lebensqualität auf, die mit der der Allgemeinbevölkerung vergleichbar ist [12, 13, 14]. Die körperliche Funktionsfähigkeit, psychische Gesundheit und soziale Funktionsfähigkeit (hier auch inhaltlich bedeutsam) wurden von ihnen sogar signifikant besser beurteilt als von der Allgemeinbevölkerung, die körperliche Rollenfunktion, das heißt die Leistungsfähigkeit in Beruf und Alltag infolge des körperlichen Gesundheitszustandes jedoch etwas geringer [12]. Andere Studien berichten aber auch über eine geringere Bewertung des Gesundheitszustandes im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung [15]. Dabei ging es Frauen, die in jüngerer Zeit behandelt wurden, besser als Frauen, die zu einem weiter zurückliegenden Zeitpunkt behandelt worden waren (Kohorteneffekt). Allerdings bestehen Nachwirkungen der Therapie oft noch lange weiter, zum Beispiel Lymphödembeschwerden bei 47% der Befragten [16]. In dieser Studie, die nur eine kurze Nachbeobachtungszeit von im Median zwei Jahren aufwies, wurde auch über eine hohe Prävalenz von Schmerzen und über eine Un-

Bundesgesundheitsbl 2012 · 55:501–508 DOI 10.1007/s00103-012-1458-7
© Springer-Verlag 2012

J. Weis · H. Faller

Psychoziale Folgen bei Langzeitüberlebenden einer Krebserkrankung

Zusammenfassung

Trotz steigender Inzidenzzahlen für Tumorerkrankungen zeigen die Statistiken der letzten Jahre zunehmend verbesserte Heilungsraten sowie erhöhte Überlebenszeiten bei den meisten Tumorarten. Dies ist Resultat einer verbesserten Früherkennung und vor allem verbesserter Behandlungsmöglichkeiten. Entsprechend hat die Zahl der Langzeitüberlebenden nach einer Tumorerkrankung zugenommen, die allerdings erst in den letzten Jahren Gegenstand psychosozialer Forschungsinteressen wurden. Erste Studien zeigen, dass ein Großteil der Tumorpatienten wieder eine gute Lebensqualität erreichen kann, die mit der der Normalbevölkerung vergleichbar ist. Dennoch bleiben die Lebensqualität sowie psychische Befindlichkeit bei einem Teil der Patienten infolge der

Erkrankung und/oder Behandlung auch langfristig erheblich eingeschränkt. Die vorliegende Übersichtsarbeit konzentriert sich auf die Darstellung der am häufigsten in der Forschungsliteratur dokumentierten Folgeprobleme wie die psychischen Probleme, das tumorassoziierte Fatiguesyndrom und neurokognitive Leistungseinschränkungen. In einem abschließenden Fazit werden Fragen zum psychosozialen Behandlungsbedarf erörtert und Schlussfolgerungen für die psychosoziale Versorgung gezogen.

Schlüsselwörter

Psychische Befindlichkeit · Langzeitüberlebende · Krebs · Fatigue · Neuropsychologische Leistungseinschränkungen

Psychosocial issues of long-term cancer survivors

Abstract

Although cancer incidence rates are increasing, recent statistical studies suggest that cancer patients are showing higher cure rates as well as improved overall survival rates for most cancer locations. These advances are explained by improved strategies in early diagnoses as well as improved cancer therapies. Therefore, the number of long-term cancer survivors has also increased, but only few studies, especially within the last years, have focused on psychosocial issues of this subgroup. Some studies show that overall quality of life of long-term cancer survivors is quite high and comparable to that of the normal population. Nevertheless, a substantial percentage of former patients shows reduced

quality of life and suffers from various sequelae of cancer and its treatment. This review focuses on the most common psychosocial issue of long-term survivors such as reduced psychological wellbeing, neuropsychological deficits and cancer-related fatigue syndrome. Finally, recommendations for problem-oriented interventions as well as improvement of psychosocial care of long-term survivors are given.

Keywords

Psychosocial wellbeing · Long-term survivors · Cancer · Fatigue · Neurocognitive dysfunctions

zufriedenheit mit dem Aussehen berichtet. Die Lebensqualität war geringer als in einer gesunden Vergleichsgruppe.

Auch kann das emotionale Befinden von Langzeitüberlebenden generell als gut bewertet werden. So fiel bei Brustkrebspatientinnen die Prävalenz einer depressiven Störung von 33% zum Diagnosezeitpunkt auf 15% im fünften Jahr nach Diagnose und entsprach damit dem Wert in der Allgemeinbevölkerung [17]. Die meisten depressiven Episoden lösten sich vier

Monate nach Diagnose auf, mit einem weiteren Abfall nach dem zweiten Jahr. In einer anderen Studie wiesen nur noch 11% der Betroffenen vier Jahre nach Behandlungsabschluss in einem Fragebogen auffällige Werte zum emotionalen Befinden (HADS) auf [14]. Im Vergleich zu einer Gruppe von Frauen, die ein anderes belastendes Lebensereignis erlitten hatten, gaben Brustkrebspatientinnen ein stärkeres posttraumatisches Wachstum, aber auch mehr körperliche Nebenwirkungen

an [18]. In der psychischen Belastung gab es zwischen beiden Gruppen keine Unterschiede.

Auch über den Fünfjahreszeitraum hinaus ist die Lebensqualität langzeitüberlebender Krebskranker generell gut bis exzellent. Zu dieser Schlussfolgerung kommt eine Übersichtsarbeit über sieben Diagnosegruppen (Brustkrebs, Eierstockkrebs, Gebärmutterhalskarzinom, Prostatakarzinom, kolorektales Karzinom, Kopf- und Hals-Tumore, Morbus Hodgkin), in die auch 20 Studien zu Brustkrebs Eingang fanden [19]. Bei Brustkrebs nahm die Lebensqualität im Verlauf der Zeit eher zu, während sie bei Prostatakarzinom eher abnahm. Sechs Studien mit Brustkrebspatientinnen enthielten einen Vergleich mit gesunden Kontrollpersonen; drei davon berichteten über eine vergleichbare oder bessere Lebensqualität der ehemaligen Krebspatienten. Auch zum Prostatakarzinom existieren Studien, die sogar eine bessere psychische Gesundheit der Betroffenen als in der Normbevölkerung fanden. Einschränkungen bei Brustkrebspatientinnen betreffen, wie auch schon in der kürzeren Nachuntersuchungsperiode, vor allem die körperliche Domäne (zum Beispiel Schmerzen und Lymphödembeschwerden im betroffenen Arm sowie Fatigue). Auch ist die Überzeugung, dass das eigene Leben kontrollierbar ist, vermindert. Ein Risikofaktor für eine Einschränkung der Lebensqualität ist das junge Alter der Patientinnen. Eine Partnerschaft ist als Schutzfaktor zu betrachten; hingegen gehen Probleme in der Partnerschaft mit einer geringeren Lebensqualität einher.

Eine Studie mit Brustkrebspatientinnen, die sechs Jahre nach Diagnose nachuntersucht wurden, beschreibt ein exzellentes körperliches und emotionales Wohlbefinden sowie ein unverändertes Energieniveau und unveränderte soziale Beziehungen [20]. Es wurden lediglich leichte altersentsprechende Veränderungen beschrieben, unter anderem eine leichte Abnahme der sexuellen Aktivität. Acht Jahre nach der Diagnosestellung klagten noch 37% der Frauen über Armbeschwerden und 8% über Lymphödem. Diese Subgruppe von Patientinnen berichtete eine leicht geringere körperliche und psychische Lebensqualität

[21]. In einer Studie, in der rezidivfreie Patientinnen 20 Jahre nach der Diagnosestellung nachbefragt wurden, konnte eine sehr hohe emotionale Funktionsfähigkeit im EORTC QLQ C-30 festgestellt werden [22]. Nur 5% der Frauen wiesen erhöhte Werte für psychische Belastung auf, 29% berichteten jedoch über sexuelle Probleme, 39% über Lymphödem. Allerdings gaben 15% zwei oder mehr Symptome einer posttraumatischen Belastungsstörung an, was zwar nicht die diagnostischen Kriterien erfüllt, jedoch ein Hinweis darauf sein kann, dass das Thema Krebs noch nicht ad acta gelegt ist. Insgesamt erschien jedoch der Einfluss der Krebserkrankung auf die psychische Anpassung minimal.

Fasst man die Befundlage zusammen, so kann man von einer erstaunlich hohen Lebensqualität langzeitüberlebender Krebskranker ausgehen. Dabei sind Einschränkungen eher im körperlichen Bereich zu finden, die auf therapieassoziierte Folgewirkungen zurückgehen. Dass Krebskranke ihre Lebensqualität besser bewerten als Gesunde, ist ein auf den ersten Blick paradox anmutendes Phänomen [23]. Dieses Paradox kann als Folge einer Veränderung des Bewertungsmaßstabs, an dem die Lebenszufriedenheit beurteilt wird, verstanden werden (Response Shift). Ein Response Shift umfasst sowohl ein „Herabsetzen“ des eigenen Anspruchsniveaus als auch eine neue Einordnung der unterschiedlichen Lebensbereiche hinsichtlich ihrer Bedeutung für das Zufriedensein. Nach Schwartz et al. [24] lassen sich drei verschiedene Arten von Response Shift beschreiben: Rekalibrierung, Repriorisierung und Neukonzeptualisierung. Bei der Rekalibrierung wird die Bewertungsskala, das heißt der Maßstab verändert, mit dem die eigene Lebensqualität bewertet wird: Was zuvor noch unerträglich erschien, wird nun als bewältigbar wahrgenommen. Bei der Repriorisierung wird die Bedeutung einzelner Dimensionen der Lebensqualität verändert: Die körperliche Leistungsfähigkeit verliert möglicherweise an Bedeutung, enge persönliche Beziehungen werden wichtiger. Mit der Neukonzeptualisierung entwerfen die Betroffenen ein neues Bild davon, was Lebensqualität ausmacht: Manche Bereiche, die vorher genuine Bestandteile der Lebensqualität waren, wie

zum Beispiel der Beruf, verlieren ihre Bedeutung vollkommen, während neue, bisher bedeutungslose hinzutreten, wie zum Beispiel kulturelle Interessen oder Naturerleben.

Der Response Shift, also die oben beschriebene Veränderung des subjektiven Maßstabs zur Bewertung der eigenen Lebensqualität, ist für die Lebensqualitätsmessung zunächst einmal ein Problem: Wenn sich der Maßstab zwischen zwei Messungen ändert, steht die Vergleichbarkeit der beiden Messergebnisse infrage. Verbessert sich die Lebensqualität, lässt sich nicht unterscheiden, ob sich der Gesundheitszustand des Patienten tatsächlich verbessert hat oder ob dieser lediglich sein Anspruchsniveau herabgesetzt hat. Umgekehrt kann bei einer Verschlechterung der Lebensqualität nicht beurteilt werden, ob sich der Gesundheitszustand tatsächlich verschlechtert hat oder ob der Betroffene diesen nur kritischer beurteilt, weil ihm zum Beispiel deutlicher vor Augen steht, was er im Vergleich zu früher alles nicht mehr tun kann. Inzwischen gibt es in der Lebensqualitätsforschung ein Analyseverfahren, das es erlaubt, reale Veränderungen und den Response Shift zu quantifizieren [25].

Andererseits lässt sich jedoch fragen, ob ein Response Shift nicht auch Ausdruck eines Anpassungsprozesses an eine veränderte Lebenssituation sein kann, der im Grunde erwünscht ist. Wie im Kontext der Problematik von Sinnsuche und Sinnfindung dargelegt, kann es für die Betroffenen sehr hilfreich sein, wenn sie ihre Sicht dessen, was das Leben lebenswert macht, verändern, um den Einbruch der Krebserkrankung zu assimilieren. Insofern können Prozesse der Neubewertung eine günstige Wirkung auf die Lebensqualität haben, ohne dass es sich dabei um bloße „Messfehler“ handelt. Der Response Shift könnte also ein anzustrebendes Therapieziel sein, und dies nicht nur im Kontext einer Meaning-making-Intervention. Diese Überlegungen sind jedoch hinsichtlich ihrer Bedeutung für eine psychoonkologische Versorgung und Lebensqualitätsmessung noch nicht absehbar.

Kognitive Folgeprobleme

Den Therapiefolgestörungen bei kognitiven Funktionen wie der Aufmerksamkeit und bei Gedächtnis- und exekutiven Leistungen wurde bei onkologischen Patienten in der Vergangenheit vergleichsweise wenig Beachtung geschenkt. Zwar war die Neurotoxizität vieler onkologischer Therapien, speziell auch chemotherapeutischer Substanzen (CHT), schon lange Zeit bekannt, doch fokussiert die klinische Onkologie bis heute weitgehend auf neurologische Aspekte, wie zum Beispiel auf die platin-vincaalkaloid- oder taxaninduzierte periphere Polyneuropathie (Missempfindungen, Taubheitsgefühle oder auch schmerzhafte Zustände in den peripheren Gliedmaßen vor allem an den Händen und Füßen) oder auf massive Beeinträchtigungen des ZNS wie Leukenzephalopathien oder die Hirnnerven betreffende Störungen (zum Beispiel Schädigungen der Hörnerven infolge verschiedener Substanzen). Neuropsychologische Defizite als mögliche Langzeitfolgen der onkologischen Therapie werden hingegen erst in den letzten Jahren systematischer untersucht [26]. Da sich einerseits Umfang und Qualität adjuvanter chemotherapeutischer Strategien in den letzten Jahren deutlich verändert haben und andererseits dank verbesserter supportiver Maßnahmen auch ältere Patienten intensivster Hochdosisprotokolle unterzogen werden, hat die Relevanz neuropsychologischer Folgestörungen aber erheblich zugenommen. Allerdings wird der mögliche Einfluss chemotherapeutischer Strategien sowohl in üblicher Dosierung (wie beim Mammakarzinom) [27, 28] als auch bei der Hochdosistherapie mit nachfolgender Stammzelltransplantation [29, 30] auf kognitive Leistungen auch kontrovers diskutiert. Zumindest kann das eindimensionale Modell der Schädigung bestimmter Hirnareale durch ein oder mehrere Pharmaka die in manchen Studien von bis zu zwei Drittel der Patienten erlebten Defizite allein wohl nicht erklären.

Kognitive Defizite werden – als eine von verschiedenen Therapiefolgestörungen nach onkologischen Behandlungen (speziell nach der Chemotherapie) – von bis zu 50% der Patienten im Praxisalltag berichtet, während die Prozentzahlen bei

kognitiven Leistungseinschränkungen als Langzeitfolgen mit circa 15 bis 20% der Patienten beziffert werden. Da vorbestehende Einschränkungen zumeist nicht bekannt sind und nur in wenigen prospektiven Studien untersucht wurden, ist der Anteil an therapiebedingten Folgestörungen nur schwer abzuschätzen. Erfahrungen aus zahlreichen prospektiven Studien deuten auf eine multifaktorielle Genese hin, in der neben möglichen direkten toxischen Effekten sowohl indirekt inflammatorische als auch psychologische Faktoren eine Rolle spielen. Die in einigen Studien beobachtete, nicht unerhebliche Diskrepanz zwischen der subjektiven Wahrnehmung und objektiv messbaren Einschränkungen mögen sich zum Teil aus diesen Phänomenen erklären.

Die Bedeutung von Östrogenen im zentralnervösen Stoffwechsel ist insbesondere im Zusammenhang mit Brustkrebs untersucht worden [31]. Auch wurde der Einfluss hormoneller Veränderungen auf kognitive Leistungen in verschiedenen Studien evaluiert [32]. Wiederholt fand sich ein Zusammenhang zwischen dem Östrogenstoffwechsel und dem sprachlich-semantischen Gedächtnis, sodass einige Autoren als geeignetes neuropsychologisches Testverfahren sogenannte Paragraph-recall-Tests empfehlen, in denen ein informationsreicher Text möglichst detailliert wiedergegeben werden muss. In die oben bereits dargestellten Studien zu den neuropsychologischen Effekten adjuvanter Chemotherapie wurden auch Patientinnen unter antihormoneller Therapie (AHT) einbezogen, allerdings konnte der spezifische Effekt dieser Behandlung auf neuropsychologische Parameter in keiner Arbeit systematisch untersucht werden. Tchen et al. [33] berichteten, dass in einer explorativen multivariaten Regressionsanalyse menopausale Beschwerden keinen Zusammenhang zur Inzidenz kognitiver Defizite zeigten, allerdings ist nicht klar, ob die menopausalen Beschwerden im Zusammenhang mit der AHT auftraten.

Neuere Untersuchungen zur Frage möglicher Effekte antihormonaler Therapien bei Männern mit Prostatakarzinom [34] konnten in einer kontrollierten, randomisierten Längsschnittstudie auch nach einem Jahr keinen signifikan-

ten Einfluss der antihormonalen Dauertherapie feststellen. Auch wenn einige Studien an Patienten mit Prostatakarzinom widersprüchliche Ergebnisse aufzeigen, deutet die Mehrzahl vergleichbarer Untersuchungen darauf hin, dass Androgen vermindernde Behandlungen keinen nachhaltigen Einfluss auf die kognitiven Funktionen haben.

Bisher liegen nur wenige prospektiv, kontrollierte Interventionsstudien vor, sodass die Effekte unterschiedlicher Strategien von Hirnleistungstraining derzeit noch nicht abschließend bewertet werden können [35, 36]. Aufgrund der Befunde zum möglichen Einfluss psychosozialer Belastungsfaktoren auf das Erleben kognitiver Leistungseinschränkungen erscheint es sinnvoll, diese spezifischen Funktionseinschränkungen im Gesamtkontext der psychosozialen Belastungen von Langzeitüberlebenden zu betrachten. Hier besteht ein hoher Forschungsbedarf gerade zur Frage nach geeigneten neuropsychologischen Interventionen als Teil komplexerer Therapiestrategien.

Fatigue als Langzeitfolge

Die tumorassoziierte Erschöpfung (Fatigue) gilt als eines der häufigsten Folgeprobleme einer Tumorerkrankung beziehungsweise deren Behandlung. Die tumorassoziierte Erschöpfung wird in den meisten Definitionen als ein belastendes Gefühl atypischer Müdigkeit und Schwäche auf körperlicher, emotionaler und kognitiver Ebene beschrieben, die sich durch Ausruhen oder Schlaf nicht wesentlich bessern [37]. Auf der körperlichen Ebene zeigt sich die Fatigue beispielsweise in einer reduzierten körperlichen Leistungsfähigkeit; Antriebs- und Interessenlosigkeit sind die häufigsten Symptome auf der emotionalen Ebene, während sich auf der kognitiven Ebene vor allem Konzentrationsschwierigkeiten und Probleme des Kurzzeitgedächtnisses zeigen. Fatigue kann zu jedem Zeitpunkt der Tumorerkrankung auftreten und führt zur starken Einschränkung der Leistungsfähigkeit sowie der Lebensqualität der Betroffenen [38]. Angaben zu den Prävalenzraten schwanken zwischen 59% und mehr als 90%. Von der tumorassoziierten Erschöpfung während oder unmittelbar nach

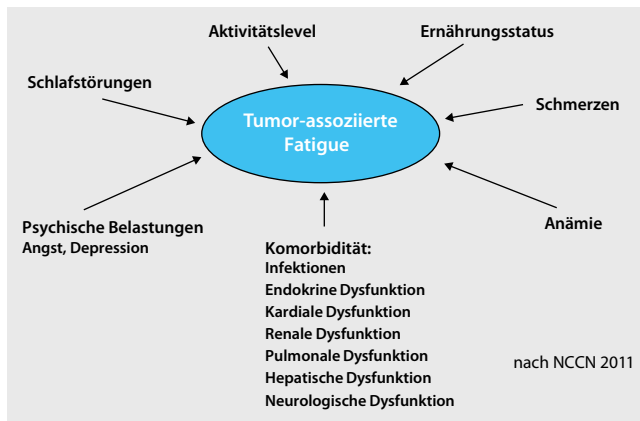


Abb. 2 Einflussfaktoren auf tumorassoziierte Fatigue

Ende der Tumorthherapie sind fast alle Patienten betroffen, als Langzeitfolge tritt sie jedoch deutlich seltener auf. Für Fatigue als Langzeitfolge werden Prävalenzen zwischen 20 und 50% berichtet. Kuhn et al. [39] untersuchten Patienten mit unterschiedlichen Tumoren zwei Jahre nach Ersttherapie und berichten bei 36% moderate, bei 12% starke Fatigue. Arndt et al. [40] fanden in einer Stichprobe von Mammakarzinom-Patientinnen ein Jahr nach Diagnosestellung bei circa 30% der Patientinnen erhöhte Fatiguewerte. In einer Studie von Mehnert et al. [41] waren fünf Jahre nach Beendigung der Mammakarzinom-Therapie im Durchschnitt noch circa 50% der Patienten betroffen. Diese Ergebnisse sind mit Befunden aus internationalen Studien vergleichbar, die zeigten, dass von Fatigue betroffene Langzeitüberlebende unter einer deutlich verminderten Lebensqualität litten [42].

Obwohl in den letzten Jahren intensive Forschungen betrieben wurden, fehlt es bislang an einer umfassenden Theorie zur Erklärung der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge bei der tumorassoziierten Fatigue. Nach heutigem Verständnis ist sie als multidimensionales Konstrukt zu verstehen, das somatische Faktoren ebenso mit einbezieht wie psychologische Faktoren oder Verhaltensaspekte [43]. Als somatische Faktoren werden proinflammatorische Zytokine, eine Dysregulation der HPA-Achse, Desynchronisation des Tagesrhythmus, Muskelabbauprozesse oder genetische Dysregulationen [44, 46, 47, 48] diskutiert. Weiterhin wird einer ungenügenden Sauerstoffzufuhr, metabolischen Störungen, einem hormonellen Ungleichgewicht sowie Veränderungen im

Blutbild (Anämie, Hypokaliämie, Hypokalzämie) ein wichtiger Stellenwert beigemessen [49]. Auch wurde eine starke Korrelation der Fatigue mit Schlafstörungen dokumentiert ([50], **Abb. 2**).

Mit Blick auf die psychosozialen Merkmale wird vorrangig der Zusammenhang zwischen Fatigue und Depression sowie Angststörungen diskutiert [51, 52, 53, 54]. Dabei ist eine differenzialdiagnostische Abgrenzung oft erschwert, und die kausalen Zusammenhänge sind letztendlich nicht vollständig geklärt. Fatigue hat jedoch nicht nur Auswirkungen auf den Betroffenen, sondern auch auf die Gesundheitsversorgung sowie die im Gesundheitssystem entstehenden direkten oder indirekten Kosten. Patienten, die unter Fatigue leiden, nehmen häufiger Ärzte und andere Gesundheitsdienste in Anspruch, und bei ihnen finden sich höhere Raten an Arbeitsausfällen sowie häufiger Einbußen in der Arbeitsfähigkeit [55]. Weiterhin ist Fatigue ein negativer Prädiktor für eine erfolgreiche berufliche Wiedereingliederung [56].

Fazit

Wie in der vorliegenden Übersicht zusammenfassend dargestellt wurde, nimmt die Zahl der Langzeitüberlebenden nach einer Tumorerkrankung, bedingt durch die verbesserte Früherkennung und Behandlung in den letzten Jahren, stetig zu. Zugleich wird deutlich, dass sich die Spätfolgen, insbesondere der komplexen und invasiven Tumorbehandlung, auf verschiedene Funktionsbereiche und die Lebensqualität auswirken können. Auch wenn gezeigt wer-

den konnte, dass sich die Lebensqualität für die Mehrzahl der Patienten nach Beendigung der Therapie im Zeitverlauf deutlich verbessert und hier kaum Unterschiede zur Normalbevölkerung bestehen, weisen circa 25% der ehemaligen Patienten verschiedene psychosoziale Folgeprobleme auf. Unter den psychischen Belastungen ist insbesondere die Angst vor einem möglichen Rezidiv zu nennen, die die Patienten lebenslang begleiten kann und die vor allem bei den Nachsorge- oder Kontrolluntersuchungen wächst und die psychische Befindlichkeit deutlich einschränkt. Die verbesserte Lebensqualitätseinschätzung beruht teilweise auf einer Sollwertverstellung der Patienten, die im Sinne einer Adaptation an die veränderten Rahmenbedingungen zusehen ist. Betrachten wir die einzelnen Symptombereiche genauer, fällt auf, dass neben Schwankungen der psychischen Befindlichkeit vor allem das Problem der kognitiven Leistungseinschränkung sowie die tumorbedingte Fatigue zentrale Langzeitfolgen der Tumorthherapie sind. Während in den Vereinigten Staaten die Probleme langzeitüberlebender Tumorkranken seit einigen Jahren eine zunehmende Aufmerksamkeit erfahren, ist das Thema in Deutschland erst in den letzten Jahren in den Fokus des Interesses gerückt. Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Problembereiche ist es eine große Herausforderung, psychosoziale Interventionen und Konzepte einer Spätrehabilitation für Langzeitüberlebende zu entwickeln sowie Beratungs- und Schulungsangebote sowie bei Bedarf gezielte Behandlung zu etablieren. Je nach Art und Schweregrad der Folgeprobleme gilt es, Behandlungskonzepte zu erproben und systematisch zu evaluieren. Mit Blick auf die tumorassoziierte Fatigue geben kontrollierte, randomisierte Studien sowie Metaanalysen erste Hinweise auf die Wirksamkeit nicht-pharmakologischer Behandlungsmethoden wie kontrolliertes Belastungstraining, Sporttherapie und Psychoedukation [57, 58, 59]. Hingegen liegen hier für die pharmakologischen Behandlungsmethoden noch keine ausreichenden Wirksamkeitsnachweise vor [60]. Zum Thema der neuropsychologischen

Trainingsangebote können bislang aufgrund der gegenwärtig noch geringen Zahl an Studien zu diesem Thema keine Empfehlungen ausgesprochen werden [36, 61]. Es ist eine wichtige Aufgabe der psychosozialen Versorgung von Tumorkranken, für diese spezielle Zielgruppe in den nächsten Jahren entsprechende Angebote zu entwickeln und zu implementieren und sie durch Beratung und Angebote der ambulanten oder stationären Rehabilitation besser zu versorgen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. J. Weis

Klinik für Tumorbiologie an der Universität Freiburg
Breisacher Str. 117, 79106 Freiburg
weis@tumorbio.uni-freiburg.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seinen Koautor an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Robert Koch-Institut (2012) Krebs in Deutschland 2007/2008, 8. Aufl. Robert Koch-Institut, Berlin. <http://www.rki.de/krebs>
2. Jemal A, Siegel R, Ward E et al (2008) Cancer statistics 2008. *Cancer J Clin* 58:71–96
3. Faller H (2008) Krankheitsverarbeitung bei Krebskranken. Hogrefe, Göttingen
4. Hewitt M, Greenfield S, Stovall E (Hrsg) (2006) From cancer patient to cancer survivor. National Academic Press, Washington
5. Moyer A, Salovey P (1996) Psychosocial sequelae of breast cancer and its treatment. *Anna Behavioral Med* 18:110–125
6. Herschbach P, Berg P, Dankert A et al (2005) Fear of progression in diabetes mellitus, cancer and chronic arthritis – psychometric properties of the fear of progression questionnaire (FoP-Q). *J Psychosom Res* 58:505–511
7. Park CL (2010) Making sense of the meaning literature: an integrative review of meaning making and its effects on adjustment to stressful life events. *Psychol Bull* 136:257–301
8. Kernan WD, Lepore SJ (2009) Searching for and making meaning after breast cancer: prevalence, patterns, and negative affect. *Soc Sci Med* 68:1176–1182
9. Manne S, Ostroff J, Fox K et al (2009) Cognitive and social processes predicting partner psychological adaptation to early stage breast cancer. *Br J Health Psychol* 14:49–68
10. Helgeson VS, Reynolds KA et al (2006) A meta-analytic review of benefit finding and growth. *J Consult Clin Psychol* 74:797–816
11. Park CL, Chmielewski J, Blank TO (2009) Post-traumatic growth: finding positive meaning in cancer survivorship moderates the impact of intrusive thoughts on adjustment in younger adults. *Psychooncology* 19:1139–1147
12. Bardwell WA, Major JM, Rock CL et al (2004) Health-related quality of life in women previously treated for early-stage breast cancer. *Psychooncology* 13:595–604
13. Helgeson VS, Tomich PL (2005) Surviving cancer: a comparison of 5-year disease-free breast cancer survivors with healthy women. *Psychooncology* 14:307–317
14. Kornblith AB, Powell M, Regan MM et al (2007) Long-term psychosocial adjustment of older vs younger survivors of breast and endometrial cancer. *Psychooncology* 16:895–903
15. Bolin K (2008) Health among long-term survivors of breast cancer – an analysis of 5-year survivors based on the Swedish surveys of living conditions 1979–1995 and the Swedish Cancer Registry 2000. *Psychooncology* 17:1–8
16. Michael YL, Berkman LF, Colditz GA et al (2002) Social networks and health-related quality of life in breast cancer survivors. A prospective study. *J Psychosom Res* 52:285–293
17. Burgess C, Ramirez A, Cornelius V et al (2005) Depression and anxiety in women with early breast cancer: five year observational cohort study. *BMJ* 330:702–705
18. Tomich PL, Helgeson VS, Novak Vache EJ (2005) Perceived growth and decline following breast cancer: a comparison to age-matched controls 5-years later. *Psychooncology* 14:1018–1029
19. Bloom JR, Peterson DM, Kang SH (2007) Multi-dimensional quality of life among long-term (5+ years) adult cancer survivors. *Psychooncology* 16:691–706
20. Ganz PA, Desmond KA, Leedham B et al (2002) Quality of life in long-term, disease-free survivors of breast cancer: a follow-up study. *J Natl Cancer Inst* 94:39–49
21. Ahmed RL, Prizment A, Lazovich D et al (2008) Lymphedema and quality of life in breast cancer survivors: The Iowa Women's Health Study. *J Clin Oncol* 26:5689–5696
22. Kornblith AB, Herndon JE, Weiss RB et al (2003) Long-term adjustment of survivors of early-stage breast carcinoma, 20 years after adjuvant chemotherapy. *Cancer* 98:679–689
23. Herschbach P (2002) Das „Zufriedenheitsparadox“ in der Lebensqualitätsforschung. Wovon hängt unser Wohlbefinden ab? *Psychother Med Psychol* 52:141–150
24. Schwartz CE, Andresen EM, Nosek MA et al (2007) Expert Panel on Health Status Measurement. Response-shift theory: important implications for measuring quality of life in people with disability. *Arch Phys Med Rehabil* 88:529–536
25. Oort FJ (2005) Using structural equation modeling to detect response-shift and true change. *Qual Life Res* 14:587–598
26. Ganz PA (1998) Cognitive dysfunction following adjuvant treatment of breast cancer: a new dose-limiting toxic effect? (Editorial) *J Natl Cancer Inst* 90:182–183
27. Poppelreuter M, Weis J, Külz AK et al (2004) Cognitive dysfunction and subjective complaints of cancer patients: a cross sectional study in a cancer rehabilitation center. *Eur J Cancer* 40:43–49
28. Hermelink K, Untch M, Lux MP et al (2007) Cognitive function during neoadjuvant chemotherapy for breast cancer. *Cancer* 109(9):1905–1913
29. Poppelreuter M, Weis J, Mumm A et al (2007) Rehabilitation of therapy-related cognitive deficits in patients after hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 41:79–90
30. Mehnert A, Scherwath A, Schirmer L et al (2011) Kognitiver Funktionsstatus bei Patienten mit Leukämien und Lymphomerkrankungen im ersten Jahr nach allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation – Eine prospektive Längsschnittstudie. *DRV-Schriften* 93:405–406
31. Bender CM, Paraska KK, Sereika SM et al (2001) Cognitive function and reproductive hormones in adjuvant therapy for breast cancer: a critical review. *J Pain Symptom Manage* 21:407–424
32. Shilling V, Jenkins V, Fallowfield L et al (2001) The effects of oestrogens and anti-oestrogens on cognition. *Breast* 10:484–491
33. Tchen N, Juffs HG, Downie FP et al (2003) Cognitive function, fatigue, and menopausal symptoms in women receiving adjuvant chemotherapy for breast cancer. *J Clin Oncol* 21:4175–4183
34. Alibhai SMH, Breunis H, Timilshina N et al (2010) Impact of androgen-deprivation therapy on cognitive function in men with nonmetastatic prostate cancer. *J Clin Oncol* 28:5030–5037
35. Wefel JS, Lenzi R, Theriault RL et al (2004) The cognitive sequelae of standard-dose adjuvant chemotherapy in women with breast carcinoma. Results of a prospective, randomized, longitudinal trial. *Cancer* 100:2292–2299
36. Poppelreuter M, Weis J, Bartsch HH (2009) Effects of specific neuropsychological training programs for breast cancer patients after adjuvant chemotherapy. *J Psychosoc Oncol* 27(2):274–296
37. Chevillet AL (2009) Cancer-related fatigue. *Phys Med Rehabil Clin Am* 20:405–415
38. Ruffer JU, Flechtner H, Tralls P et al (2003) Fatigue in long-term survivors of Hodgkin's lymphoma; a report from the German Hodgkin Lymphoma Study Group (GHSG). *Eur J Cancer* 39(15):2179–2186
39. Kuhnt S, Ernst J, Singer S et al (2009) Fatigue in cancer survivors – prevalence and correlates. *Oncologie* 32(6):312–317
40. Arndt V, Merx H, Stegmaier C et al (2005) Persistence of restrictions in quality of life from the first to the third year after diagnosis in woman with breast cancer. *J Clin Oncol* 23(22):4945–4953
41. Mehnert A, Scherwarth A, Schirmer L et al (2007) The association between neuropsychological impairment, self-perceived cognitive deficits, fatigue and health related quality of life in breast cancer survivors following standard adjuvant versus high dose chemotherapy. *Patient Educ Couns* 66:108–118
42. Andrykowski MA, Donovan KA, Laronga C et al (2010) Prevalence, predictors, and characteristics of off-treatment fatigue in breast cancer survivors. *Cancer* 116:5740–5748
43. NCCN (National Comprehensive Cancer Network) (2011) Clinical practice guidelines in oncology: cancer related fatigue. Version 1.2011. http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp
44. Bower JE (2007) Cancer-related fatigue: links with inflammation in cancer patients and survivors. *Brain Behav Immun* 21:863–871
45. Schubert C, Hong S, Natarajan L et al (2007) The association between fatigue and inflammatory marker levels in cancer patients: a quantitative review. *Brain Behav Immun* 21:413–427

46. Strasser F, Palmer JL, Schover LR et al (2006) The impact of hypogonadism and autonomic dysfunction on fatigue, emotional function, and sexual desire in male patients with advanced cancer: a pilot study. *Cancer* 107:2949–2957
47. Berger AM, Wielgus K, Hertzog M et al (2010) Patterns of circadian activity rhythms and their relationships with fatigue and anxiety/depression in women treated with breast cancer adjuvant chemotherapy. *Support Care Cancer* 18:105–114
48. Rich TA (2007) Symptom clusters in cancer patients and their relation to EGFR ligand modulation of the circadian axis. *J Support Oncol* 5:167–174
49. Miller AH, Ancoli-Israel S, Bower JE et al (2008) Neuroendocrine immune mechanisms of behavioral comorbidities in patients with cancer. *J Clin Oncol* 26:971–982
50. Ancoli-Israel S, Moore PJ, Jones V (2001) The relationship between fatigue and sleep in cancer patients: a review. *Eur J Cancer Care (Engl)* 10:245–255
51. Loge J, Abrahamsen A, Ekeberg O et al (2000) Fatigue and psychiatric morbidity among Hodgkin's disease survivor. *J Pain Symptom Manage* 19(2):91–99
52. Patrick DL, Ferketich SL, Frame PS et al (2003) National institutes of health state-of-the-science conference statement: symptom management in cancer: pain, depression, and fatigue, July 15–17, 2002. *J Natl Cancer Inst* 95:1110–1117
53. Valentine A, Meyers C (2001) Cognitive and mood disturbance as causes and symptoms of fatigue in cancer patients. *Cancer* 92(6 suppl):1694–1698
54. Visser M, Smets E (1998) Fatigue, depression and quality of life in cancer patients: How are they related? *Support Care Cancer* 6:101–108
55. Ashbury F, Findlay H, Reynolds B et al (1998) A Canadian survey of cancer patients' experiences: Are their needs being met? *J Pain Symptom Manage* 16(5):298–306
56. Spelten ER, Verbeek JAHM, Uitterhoeve ALJ et al (2003) Cancer, fatigue and the return of patients to work – a prospective cohort study. *Eur J Cancer* 39:1562–1567
57. Cramp F, Daniel J (2008) Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD006145
58. Jacobsen PB, Donovan KA, Vadaparamil ST et al (2007) Systematic review and meta-analysis of psychological and activity-based interventions for cancer-related fatigue. *Health Psychol* 26:660–667
59. Goedendorp MM, Gielissen MF, Verhagen CA et al (2009) Psychosocial interventions for reducing fatigue during cancer treatment in adults. *Cochrane Database Syst Rev*:CD006953
60. Minton O, Richardson A, Sharpe M et al (2010) Drug therapy for the management of cancer-related fatigue. *Cochrane Database Syst Rev*:CD006704
61. Syrjala K, Artherholt S, Kurland B et al (2011) Prospective neurocognitive function over 5 years after allogeneic hematopoietic cell transplantation for cancer survivors compared with matched controls at 5 years. *J Clin Oncol* 29(17):2397–2404

Mohnike W, Hör G, Schelbert H (Hrsg.)
PET/CT-Atlas
 Interdisziplinäre onkologische,
 neurologische und kardiologische
 PET/CT-Diagnostik

Springer Berlin Heidelberg 2011
 2. Auflage, 1263 Seiten, 1.284 Abb.
 (ISBN 978-3642178047), 249,00 EUR

Seit dem ersten klinischen Einsatz der kombinierten Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und der Computer-Tomographie (CT) = PET/CT (1998) als Hybridbildgebungsverfahren gibt es derzeit und weltweit ca. 5000 diagnostische Einrichtungen, die dieses neuartige Verfahren zur anatomisch-metabolischen Bildgebung einsetzen. Das Hauptindikationsgebiet betrifft onkologische Erkrankungen mit und ohne Metastasen, deren Staging und Restaging mittels Ganzkörperbildgebung in einem Untersuchungsgang erfolgen kann. Hier kann die PET/CT als ein neues und diagnostisch weiterführendes Verfahren zur multimodalen Therapieplanung- und Kontrolle eingestuft werden. Als Tracer wird klinisch F-18-Desoxyglucose bevorzugt verwendet, die durch die Tumorzelle intrazellulär metabolisiert und in der Bildgebung so sichtbar wird, aber auch neuere molekulare Tracer für z. B. Bronchial-CA, für Prostata-CA, für Hirntumoren, für neuroendokrine Tumoren und für Knochenmetastasen sind verfügbar. Die kardiovaskuläre PET/CT ist ein neues diagnostisches Feld, das derzeit in der Vitalitätsdiagnostik ischämischen Herzmuskelgewebes bei der koronaren Herzkrankheit, insbesondere auch zur Erkennung rupturgefährdeter Plaques validiert wird. Kritisiert wird die hohe Strahlenbelastung der PET/CT für Patienten und Personal, so dass dieses Verfahren nur unter besonders strenger Indikationsstellung angewendet werden sollte. Der Atlas belegt mit über 1500 eindrucksvollen Abbildungen und Tabellen den durch diese neuartige diagnostische Methode intendierten Zugewinn in anatomisch-funktioneller und molekularer Bildgebung. Er demonstriert Erfahrungen aus eigener Praxis auf allen Indikationsgebieten. Das Werk kombiniert wissenschaftliche Erkenntnisse mit praktischen Beispielen. Präzise und systematisch abgefasste Texte und zwischengeschaltete Passagen erläutern dem Leser die radiologischen und molekularen Grundlagen und

vielfältigen Indikationen und demonstrieren die klinische Leistungsfähigkeit der PET/CT-Diagnostik. Dieser PET/CT-Atlas ist somit eine gelungene Verknüpfung aus Text und Bildmaterial und kann dem interessierten und klinisch involvierten Arzt uneingeschränkt als Einführung in die Methode dieses aktuellen Verfahrens, als Lehrbuch und als Nachschlaggerwerk empfohlen werden.

B.E. Strauer (Düsseldorf)