



© Alex/Getty Images / iStock

J. Gebauer¹, T. Langer²

¹ Medizinische Klinik 1, Abteilung für Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechselmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

² Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bereich pädiatrische Hämatologie und Onkologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Transition in der pädiatrischen Onkologie – Langzeitnachsorge und Spätfolgen nach Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter

Nach einer Krebserkrankung im Kindesalter sind viele Langzeitüberlebende im Laufe ihres Lebens von Spätfolgen betroffen, häufig erst Jahre nach Abschluss der onkologischen Therapie. Für eine langfristige strukturierte Versorgung und Anbindung dieser Patienten ist eine erfolgreiche Transition aus der pädiatrisch-onkologischen in die internistische Betreuung notwendig. Da nach Abschluss der Routine-Rezidivnachsorge die onkologische Erkrankung als geheilt angesehen wird, erfolgt während der Transition auch ein Wechsel des Versorgungsschwerpunkts hin zur Früherkennung und -behandlung von Spätfolgen.

Hintergrund

Durch Fortschritte in der onkologischen Behandlung wurde das Langzeitüberleben nach einer Krebserkrankung im Kindes- oder Jugendalter in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert und erreicht heutzutage 80–90 %. Somit nimmt die Anzahl der Langzeitüberlebenden weltweit und auch in Deutschland stetig zu und liegt bei über 35.000 Patienten, deren initiale Krebserkrankung mindestens 5 Jahre zurückliegt [12]. Von diesen Patienten sind heute 2 Drittel erwachsen. Diese ehemals krebserkrankten Kinder gehen als Erwachsene daher häufig nicht mehr in die kinderonkologische Nachsorge.

Die multimodalen onkologischen Behandlungen und die Krebserkrankungen an sich können sowohl akute Komplikationen verursachen, die nach Therapieende persistieren, als auch das Auftreten neuer Erkrankungen begünstigen, die während der ersten Jahre nach Therapieende, häufig jedoch erst viele Jahre bis Jahrzehnte später auftreten. Unterschiedliche Organsysteme können von Spätfolgen oder Folgeerkrankungen betroffen sein und

best practice onkologie 2019 • 14 (3): 78–82
<https://doi.org/10.1007/s11654-019-0124-z>

Online publiziert: 15. Februar 2019

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Zusammenfassung · Abstract

J. Gebauer, T. Langer

Transition in der pädiatrischen Onkologie – Langzeitnachsorge und Spätfolgen nach Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter

Zusammenfassung

Hintergrund Krebskranke Kinder und Jugendliche werden heutzutage in etwa 80 % der Fälle geheilt. Allerdings haben diese Patienten, abhängig von der Art der Krebserkrankung sowie der Behandlung, ein erhöhtes Risiko, chronische Erkrankungen zu entwickeln. Wenn sich diese Spätfolgen erst nach Jahrzehnten manifestieren, sind die Patienten bereits erwachsen und nicht mehr in pädiatrisch-onkologischer Betreuung.

Ziel der Arbeit Die häufigsten Spätfolgen einer onkologischen Therapie im Kindesalter werden in dieser Übersicht beschrieben. Darüber hinaus werden die Schwierigkeiten in der Transition dieser Patienten sowie multidisziplinäre Versorgungsstrukturen in Deutschland diskutiert.

Ergebnisse Untersuchungen an Langzeitüberlebenden zeigen, dass Spätfolgen nach einer onkologischen Behandlung im Kindesalter eine zunehmende Anzahl von Patienten betreffen. Diese Spätfolgen können sich an verschiedenen Organen manifestieren und, wenn sie rechtzeitig

entdeckt werden, oft gut behandelt werden. Daher werden lebenslang Nachsorge-/Vorsorgeuntersuchungen empfohlen, die nach Abschluss der onkologischen Krebsnachsorge fortgeführt werden müssen.

Schlussfolgerung Eine erfolgreiche Transition der Langzeitüberlebenden einer Kinderkrebserkrankung stellt eine besondere Herausforderung dar, da sie den Übergang von der pädiatrischen in die internistische Versorgung sowie die Änderung des Versorgungsschwerpunkts, von einer rezidivbasierten Nachsorge hin zu einer spätfolgenorientierten Nach- bzw. Vorsorge, gewährleisten muss. In spezialisierten Nachsorgezentren können die empfohlenen Untersuchungen stattfinden, um eine frühe Diagnose und Behandlung von Spätfolgen zu ermöglichen.

Schlüsselwörter

Kontinuität der Patientenversorgung · Tumorüberlebende · Nachsorge · Pädiatrische Transition zur Erwachsenenmedizin · Innere Medizin

Transition in pediatric oncology—long-term follow-up and late effects after cancer in childhood and adolescence

Abstract

Background About 80% of children and adolescents with cancer are nowadays cured. However, depending on the type of cancer and its treatment, many of these patients are at risk of developing chronic health conditions. If these late effects occur decades after the end of therapy, these patients are already adults and no longer in regular pediatric oncological care.

Objective The most frequent late effects of childhood cancer treatment are presented in this review. Moreover, difficulties with the transition of these patients and interdisciplinary models of care in Germany are discussed.

Results Studies on long-term survivors demonstrate that late effects following childhood cancer treatment occur in an increasing number of

patients. These sequelae may affect different organs and, if detected early, are often highly treatable. Therefore, life-long follow-up is recommended, which has to be continued after the end of oncological aftercare.

Conclusion A successful transition of long-term childhood cancer survivors constitutes a special challenge, as it has to ensure transition from pediatric to internal medicine care as well as a change in the focus of care, shifting from relapse-centered follow-up to late effects-centered surveillance. The recommended follow-up investigations can be offered in specialized late effects clinics to facilitate early diagnosis and treatment of sequelae.

Keywords

Continuity of patient care · Cancer survivors · Aftercare · Pediatric transition to adult care · Internal medicine

zu leichten bis schweren, lebensbedrohlichen Einschränkungen führen. Je nach Krebserkrankung und -behandlung unterscheiden sich die Spätfolgen sowohl in ihrer Art als auch Intensität. Zudem beeinflussen zusätzliche Risikofaktoren wie genetische Prädispositionen oder persönliche Charakteristika (Geschlecht, Alter zum Zeitpunkt der Erkrankung sowie Lebensgewohnheiten wie Rauchen, Alkohol, Bewegungsmangel, Ernährung) als auch das Vorliegen anderer Erkrankungen die Wahrscheinlichkeit, dass Folgeerkrankungen auftreten.

Da einige Spätfolgen nicht während der onkologischen Routinenachsorge auftreten werden und zudem häufig bereits erwachsene Patienten betreffen, ist eine Transition dieser Patienten, sowohl von der Kinder- und Jugendmedizin in die internistische Medizin als auch von der onkologischen rezidivbasierten Akutnachsorge in die spätfolgenorientierte Nachsorge/Vorsorge, essenziell.

Betroffene Organsysteme

Mit größer werdendem Abstand zum Krebsbehandlung können immer mehr Langzeitüberlebende von einer oder mehreren

Spätfolgen betroffen sein. So leiden 30 Jahre nach Abschluss der onkologischen Therapie bereits mehr als 2 Drittel der Patienten an chronischen Erkrankungen, obwohl sich diese Patienten zu diesem Zeitpunkt immer noch im jungen Erwachsenenalter befinden [15]. Aktuelle Studien haben gezeigt, dass mit weiter zunehmendem Abstand zur onkologischen Primärerkrankung auch bis zum Alter von 50 Jahren die kumulative Krankheitslast im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung weiter ansteigt und bisher kein Plateau erreicht ist [2].

» Gezielte individuelle Nachsorgepläne sind essenziell

Das breite Spektrum der möglichen Spätfolgen erfordert häufig eine multidisziplinäre Herangehensweise und Betreuung dieser Patienten. Gezielte individuelle Nachsorgepläne sind essenziell, da sich viele Spätfolgen unspezifisch manifestieren können,

was eine zeitnahe Diagnose erschweren kann. Zu den häufigsten schweren Spätfolgen gehören Erkrankungen des Herzens, Endokrinopathien sowie Sekundärneoplasien, die nachfolgend kurz dargestellt werden [9, 10].

Kardiale Spätfolgen

Kardiale Spätfolgen können als Kardiomyopathie, als Herzrhythmusstörungen oder als koronare Herzerkrankung auftreten. Risikofaktoren sind eine anthrazyklinhaltige Chemotherapie oder eine thorakale Bestrahlung. Daher haben derart behandelte Langzeitüberlebende, im Vergleich zur Normalbevölkerung, ein 15-fach erhöhtes Risiko, eine Herzinsuffizienz zu entwickeln, sowie ein 7- bis 8-fach erhöhtes Risiko für eine frühzeitige kardial bedingte Mortalität [1].

Weitere Risikofaktoren sind ein geringes Alter bei Erkrankung, ein großer Abstand zum Therapieende und die kumulativ erhaltene Anthrazyklindosis. Nach kumulativen Dosen unter 250 mg/m² sind weniger als 5 %, nach Dosen zwischen 250 und 600 mg/m² knapp 10 % sowie bei Patienten, die über 600 mg/m² erhalten haben, 30 % von einer Herzinsuffizienz betroffen [18]. Zudem erhöht eine thorakale Bestrahlung die Wahrscheinlichkeit für eine Herzinsuffizienz sowie für weitere kardiovaskuläre Komplikationen (Koronar- und Herzklappenveränderungen) [1, 9]. Nach einer Anthrazyklintherapie nimmt die Wahrscheinlichkeit für eine Herzinsuffizienz mit zunehmendem Abstand zum Therapieende stetig zu und liegt 30 Jahre nach Abschluss der onkologischen Behandlung bei bis zu 7,5 % [18].

Da sich eine beginnende Herzinsuffizienz zunächst klinisch asymptomatisch präsentieren kann, eine frühe Diagnose und Behandlung jedoch entscheidend für die Prognose der Erkrankung sind, werden in der aktuellen internationalen Leitlinie der International Guideline Harmonisation Group (IGHG) regelmäßige Nachsorge-/Vorsorgeuntersuchungen für das kardiovaskuläre System empfohlen. Insbesondere die Patienten, die durch eine hochdosierte Anthrazyklintherapie und/oder eine hochdosierte Strahlentherapie ein hohes Risiko für kardiale Spätfolgen aufweisen, sollten in ein- bis 5-jährigen Intervallen lebenslang untersucht werden [1]. Als Untersuchungsmethode der Wahl wird die Echokardiographie empfohlen, da bereits subklinische Einschränkungen der linksventrikulären Pumpfunktion nachgewiesen werden können. Da bei schwangeren Langzeitüberlebenden rapide kardiale Krankheitsverläufe beschrieben sind, wird eine zusätzliche Untersuchung während der Frühschwangerschaft empfohlen. Das individuelle Risiko für kardiale Spätfolgen nach einer onkologischen Therapie im Kindesalter kann über den CCSS Cardiovascular Risk Calculator der nordamerikanischen Childhood Cancer Survivor Study (CCSS) ermittelt werden [4].

Neue Krebserkrankungen

Ein erhöhtes Risiko, im Laufe ihres Lebens eine weitere onkologische Erkrankung zu entwickeln, haben einige Langzeitüberlebende einer Krebserkrankung im Kindesalter. Die Wahrscheinlichkeit für neue Krebserkrankungen steigt mit zunehmendem Abstand zur ersten Krebserkrankung an. So wurde in der nordamerikanischen CCSS-Kohorte 30 Jahre nach Erstdiagnose eine kumulative Inzidenz für sekundäre Malignome von 7,9 % beschrieben [8]. Zudem wurde der nichtmelanotische Hautkrebs, der gehäuft nach einer Strahlentherapie im ehemaligen Strah-

lengengebiet auftritt, bei 9,1 % der Patienten festgestellt. Zusätzlich sind 3,1 % der Personen in der CCSS-Kohorte an Meningeomen erkrankt; eine Assoziation zur kranialen Strahlentherapie wird beschrieben [8].

In der Auswertung des Deutschen Kinderkrebsregisters war das altersadjustierte Risiko für eine Krebsneuerkrankung im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung 6,5-fach erhöht: hierbei treten in den ersten 10–15 Jahren häufiger maligne hämatologische Erkrankungen auf. Mit zunehmendem Abstand zum Behandlungsende überwiegen solide Neoplasien mit einem deutlich erhöhten Risiko für Mamma- und Schilddrüsenkarzinome, insbesondere wenn die Brustdrüse und die Schilddrüse im ehemaligen Strahlenfeld lagen.

» Patienten mit Strahlentherapie gehören zur Hochrisikopopulation für sekundäre Malignome

Daher gehören alle Patienten, die eine Strahlentherapie erhalten haben, zur Hochrisikopopulation für sekundäre Malignome. Als Beispiel sind ehemalige Hodgkin-Lymphom-Patienten zu nennen, die trotz exzellenter Heilungsraten als Folge der intensiven onkologischen Therapie auch von Sekundärneoplasien insbesondere nach Strahlentherapie betroffen sind [8]. Da die Prognose der Sekundärneoplasien entscheidend von einer frühen Diagnose abhängt, wurden intensiviertere Früherkennungsprogramme sowohl für die Brustkrebs- als auch für die Schilddrüsenkrebsfrüherkennung entwickelt [5, 9, 14].

Endokrinopathien

Als eine der häufigsten Spätfolgen werden die Endokrinopathien benannt. Diese betreffen mit zunehmendem Abstand zum Therapieende über die Hälfte der Langzeitüberlebenden [3]. Überwiegend treten Schilddrüsenerkrankungen, Störungen des hypothalamisch-hypophysären Systems sowie Gonadendysfunktionen auf. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Hyperparathyreoidismus, einer Osteoporose oder metabolischer Erkrankungen ist ebenfalls erhöht. Die Strahlentherapie ist der Hauptrisikofaktor für die Entstehung endokriner Spätfolgen, wenn die endokrinen Organe im Strahlenfeld lagen. Zudem können bestimmte Chemotherapeutika gonadotoxisch sein und eine gonadale Insuffizienz verursachen. In der deutschen S3-Leitlinie „Endokrinologische Nachsorge nach onkologischen Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter“ werden evidenzbasierte Nachsorge-/Vorsorgeuntersuchungen empfohlen, die bis ins Erwachsenenalter fortgeführt werden sollten [7].

Weitere Erkrankungen

Zusätzlich zu den dargestellten häufigen Spätfolgen sind viele Langzeitüberlebende einer Krebserkrankung im Kindesalter von weiteren somatischen und psychischen Erkrankungen betroffen. So können (insbesondere restriktive) Lungenfunktionsstörungen nach einer thorakalen Strahlentherapie oder der Applikation bestimmter Chemotherapeutika, neurologische Einschränkungen nach Hirntumorerkrankungen und -behandlung sowie eine Innenohrschwerhörigkeit nach einer platinhaltigen Chemothera-

pie (und einer kranialen Radiatio) auftreten [9]. An psychischen Erkrankungen wie z. B. einem Fatigue-Syndrom leiden einige Patienten. Auch Jahre nach einer Krebserkrankung können die psychischen Erkrankungen auftreten [13]. In internationalen Langzeitnachsorgeempfehlungen werden das Spektrum möglicher Spätfolgen sowie die zur Früherkennung empfohlenen Untersuchungen umfassend dargestellt [6, 11].

Schwierigkeiten in der Transition

Ehemals krebserkrankte Kinder befinden sich nach erfolgreicher Krebsbehandlung in der Regel bis zum 18. Lebensjahr in regelmäßiger kinder-onkologischer Nachsorge und Betreuung, auch wenn die onkologische Akutnachsorge abgeschlossen ist. In vielen Kliniken findet während dieser Zeit, insbesondere mit zunehmendem Abstand zum Therapieende, bereits eine spätfolgenorientierte Nachsorge statt. Sie wird durch die Organisation der Kinderkliniken unterstützt, die Spezialisten für pädiatrische Kardiologie, Endokrinologie, Pulmologie und weitere Fachrichtungen in einer oder wenigen Kliniken vereint [17]. An manchen Kliniken bleibt die Anbindung der Patienten in der kinder-onkologischen Sprechstunde auch über das 18. Lebensjahr hinaus bestehen. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn die onkologische Akutnachsorge noch nicht abgeschlossen ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Patienten an internistische Onkologen übermittle werden, die diese Akutnachsorge fortführen.

Danach werden viele Patienten in die hausärztliche Routinebetreuung entlassen, da die Krebserkrankung als geheilt angesehen wird und diesbezüglich keine regelmäßigen Kontrolluntersuchungen mehr notwendig erscheinen. Mit dem immer größer werdenden Wissen über Spätfolgen, die Jahre bis Jahrzehnte nach Abschluss der onkologischen Therapie auftreten können, ist es jedoch essenziell, für eine langfristige Anbindung dieser Patienten zu sorgen. So wird eine Früherkennung und -behandlung solcher Erkrankungen ermöglicht. Aufgrund der Diversität möglicher Spätfolgen besteht allerdings kein natürliches Pendant in der internistischen Medizin, da das Spektrum möglicher Spätfolgen nahezu alle Fachdisziplinen berührt. Zudem handelt es sich um junge Erwachsene, die, ähnlich wie bei einer genetischen Prädisposition, ein erhöhtes Risiko für Folgeerkrankungen tragen, dass das der Allgemeinbevölkerung deutlich übersteigt.

Die Komplexität in der Betreuung dieser Patienten ist im hausärztlichen Umfeld oft nicht abzubilden, zumal die absolute Anzahl dieser Patienten gering ist, sodass viele Hausärzte keine oder nur wenige dieser Patienten betreuen. Als Folge dieser Schwierigkeiten in der Transition ist die Versorgung der erwachsenen Langzeitüberlebenden nach einer Krebserkrankung im Kindesalter in vielen Ländern ungenügend [9, 17].

Versorgungsstrukturen in Deutschland

Unterschiedliche Versorgungsmodelle wurden entwickelt, um eine langfristige Versorgung der krebserkrankten Kinder und Jugendlichen zu ermöglichen. So sind Strukturen der gemeinsamen Langzeitnachsorge zwischen Hausärzten und onkologischen Zentren, hausarztgeführte Modelle und an große Kliniken angeschlossene multidisziplinäre Nachsorgeteams entstanden [10]. Die Zufriedenheit der Patienten mit der angebotenen Versorgung ist dabei maßgeblich von der Koordination der relevanten Untersuchungen, der Kommunikation der beteiligten Ärzte

im Team sowie deren Kenntnisse über Spätfolgen und Langzeitnachsorge abhängig.

» An vielen Standorten werden heute multidisziplinäre Teams bevorzugt

An vielen Standorten werden heute multidisziplinäre Teams bevorzugt, die Untersuchungen für verschiedene Spätfolgen an einem Tag anbieten und zugleich durch die Spezialisierung eine hohe Expertise in der Versorgung dieser Patienten erlangen [16]. Das Kernteam besteht dabei aus einem pädiatrischen Onkologen sowie einem Internisten, die durch psychosoziale Mitarbeiter und Sprechstundenkoordinatoren unterstützt werden. In einem Klinikum der Maximalversorgung wird dieses Team ergänzt um Fachärzte unterschiedlicher Disziplinen, die bei Bedarf konsiliarisch hinzugezogen werden können. Innerhalb dieses Nachsorgeteams kann eine geregelte Transition der Patienten aus der pädiatrisch-onkologischen in die internistische Versorgung gestaltet werden. Hierbei tritt der Pädiater in der klinischen Versorgung, die durch den Internisten übernommen wird, zunehmend in den Hintergrund, begleitet aber in dieser Position auch fortlaufend die Langzeitnachsorge, um die Erkenntnisse über Spätfolgen direkt in die Entwicklung neuer Therapiestudien übernehmen zu können. Ergänzende Maßnahmen wie Lebensstilinterventionen zur Risikoreduktion und Prävention möglicher Spätfolgen können an den Zentren ebenfalls angeboten werden [9].

Spezialisierte Nachsorgezentren, die an einigen universitären Zentren in Deutschland in den letzten Jahren entstanden sind, arbeiten mit den Hausärzten und untereinander eng zusammen, damit eine qualitativ hochwertige und lückenlose Langzeitnachsorge dieser Patienten gelingt, um Spätfolgen früh zu erkennen, zu behandeln und dem Geheilten ein möglichst normales Leben zu ermöglichen [10].

Fazit für die Praxis

- Jahre bis Jahrzehnte nach Abschluss der Krebsbehandlung im Kindesalter können Spätfolgen auftreten.
- Viele Patienten sind zu diesem Zeitpunkt bereits erwachsen und haben die reguläre Rezidivnachsorge abgeschlossen.
- Da Spätfolgen im Frühstadium oft gut behandelt werden können, ist eine frühe Diagnose und Behandlung dieser Erkrankungen prognostisch entscheidend.
- Regelmäßige risikoadaptierte Untersuchungen werden heutzutage empfohlen, die auch bei asymptomatischen Patienten lebenslang erfolgen sollten.
- Um eine lückenlose Langzeitnachsorge zu ermöglichen, sollte eine geregelte Transition aus der pädiatrisch-onkologischen in die internistische Versorgung angestrebt werden.
- Gleichzeitig verschiebt sich der Fokus von der Rezidivnachsorge hin zur Vorsorge von Spätfolgen.
- Aufgrund der Diversität möglicher Spätfolgen ist eine multidisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Fachärzte notwendig, die in spezialisierten Nachsorgezentren angeboten wird.

Literatur

1. Armenian SH, Hudson MM, Mulder RL et al (2015) Recommendations for cardiomyopathy surveillance for survivors of childhood cancer: a report from the International Late Effects of Childhood Cancer Guideline Harmonization Group. *Lancet Oncol* 16:e123–e136
2. Bhakta N, Liu Q, Ness KK et al (2017) The cumulative burden of surviving childhood cancer: an initial report from the St Jude Lifetime Cohort Study (SJLIFE). *Lancet*. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)31610-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)31610-0)
3. Brignardello E, Felicetti F, Castiglione A et al (2013) Endocrine health conditions in adult survivors of childhood cancer: the need for specialized adult-focused follow-up clinics. *Eur J Endocrinol* 168:465–472
4. Cardiovascular Risk Calculator der nordamerikanischen Childhood Cancer Survivor Study (CCSS): <https://ccss.stjude.org/tools-and-documents/calculators-and-other-tools/ccss-cardiovascular-risk-calculator.html>. Zugegriffen: 18. Nov 2018
5. Clement SC, Kremer LCM, Verburg FA et al (2018) Balancing the benefits and harms of thyroid cancer surveillance in survivors of childhood, adolescent and young adult cancer: recommendations from the international Late Effects of Childhood Cancer Guideline Harmonization Group in collaboration with the PanCareSurFup Consortium. *Cancer Treat Rev* 63:28–39
6. DCOG, SKION (2010) Guidelines for follow-up in survivors of childhood cancer 5 years after diagnosis Bd. 2018
7. Denzer C, Brabant G, Brämswig J et al (2013) S3-Leitlinie Endokrinologische Nachsorge nach onkologischen Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/025-030.html>. Zugegriffen: 18. Nov 2018
8. Friedman DL, Whitton J, Leisenring W et al (2010) Subsequent neoplasms in 5-year survivors of childhood cancer: the Childhood Cancer Survivor Study. *J Natl Cancer Inst* 102:1083–1095
9. Gebauer J, Lehnert H, Schmid SM et al (2018) Late effects following childhood cancer treatment: a special challenge for transition medicine. *Internist (Berl)* 59:1157–1162
10. Gebauer J, Rieken S, Schuster S et al (2018) Multidisciplinary late effects clinics for childhood cancer survivors in Germany—a two-center study. *Oncol Res Treat* 41:430
11. Group CsO (2013) Long-term follow-up guidelines for survivors of childhood, adolescent and young adult cancer. In: Group CsO (ed) *Survivorship guidelines*, vol 2017. Children's Oncology Group. <http://www.survivorshipguidelines.org>. Zugegriffen: 18. Nov 2018
12. Kaatsch P, Grabow D, Spix C (2018) German Childhood Cancer Registry—annual report 2017 (1980–2016)
13. Langer T, Grabow D, Steinmann D et al (2017) Late effects and long-term follow-up after cancer in childhood. *Oncol Res Treat* 40:746–750
14. Mulder RL, Kremer LC, Hudson MM et al (2013) Recommendations for breast cancer surveillance for female survivors of childhood, adolescent, and young adult cancer given chest radiation: a report from the International Late Effects of Childhood Cancer Guideline Harmonization Group. *Lancet Oncol* 14:e621–e629
15. Oeffinger KC, Mertens AC, Sklar CA et al (2006) Chronic health conditions in adult survivors of childhood cancer. *N Engl J Med* 355:1572–1582
16. Skinner R, Wallace WH, Levitt G (2007) Long-term follow-up of children treated for cancer: why is it necessary, by whom, where and how? *Arch Dis Child* 92:257–260
17. Tonorezos ES, Barnea D, Cohn RJ et al (2018) Models of care for survivors of childhood cancer from across the globe: advancing survivorship care in the next decade. *J Clin Oncol*. <https://doi.org/10.1200/jco.2017.76.5180>
18. Trachtenberg BH, Landy DC, Franco VI et al (2011) Anthracycline-associated cardiotoxicity in survivors of childhood cancer. *Pediatr Cardiol* 32:342–353

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. T. Langer

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bereich pädiatrische Hämatologie und Onkologie,
 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck
 Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck, Deutschland
 thorsten.langer@uksh.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. J. Gebauer und T. Langer geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.