

Dieser Artikel ist der vierte Teil der sechsteiligen Artikelserie „Strahlentherapie im Kindesalter“.

**Teil 1: (WiR 3/18):** Die Strahlentherapie in der pädiatrischen Onkologie – Wirkung, Chancen und mögliche Risiken

**Teil 2: (WiR 4/18):** Strahlentherapie modern, individuell und hochpräzise – Entwicklungen und Fortschritte der letzten Jahrzehnte

**Teil 3: (WiR 1/19)** Ablauf der Strahlentherapie bei Kindern und Jugendlichen – Von der Planung bis zur Nachsorge

**Teil 5:** Angstfrei in die Strahlentherapie – Psychosoziale Begleitung von Kindern und Jugendlichen

**Teil 6:** Einbettung der Strahlentherapie in die Behandlungsnetzwerke der GPOH – Expertenberatung und Qualitätssicherung

Prof. Dr. med. Beate Timmermann

# Strahlentherapie bei Krebserkrankungen im Kindesalter

## Anästhesie bei der Strahlentherapie von Krebserkrankungen im Kindes- und Jugendalter – Bedeutung und Herausforderung

### Einführung

Eine Strahlentherapie ist wichtiger Baustein bei der Behandlung vieler Krebserkrankungen im Kindesalter. Das durchschnittliche Behandlungsschema umfasst eine Bestrahlung an fünf Tagen pro Woche über einen Zeitraum von meist vier bis sieben Wochen. Um das Ziel der Bestrahlung – die Tumoregion – bei jedem Mal präzise zu treffen, muss im Planungsprozess und bei den Bestrahlungssitzungen täglich genau und verlässlich die gleiche Position eingenommen werden. Hierbei unterstützen verschiedene Lagerungs- und Immobilisierungshilfen, wie Masken, Knierollen, Kopfhalterungen oder Vakuumkissen. Dennoch ist es wesentlich, dass der Patient während der Behandlung still liegt und sich nicht bewegt. Für Kleinkinder und junge Kinder ist es aber oftmals schwer, über die gesamte Dauer einer bildgebenden Aufnahme (CT/MRT) oder der einzelnen Bestrahlungssitzung einschließlich der Lagerungskontrollen unbeweglich zu bleiben; teilweise auch, weil die

Behandlungssituation und das Alleinsein im Behandlungsraum für das Kind beängstigend sein können. In diesen Fällen ist eine anästhesiologische Begleitung notwendig, um eine sichere und präzise Therapiedurchführung gewährleisten zu können. Hierzu stehen unterschied-

liche Verfahren zur Verfügung, die individuell für die klinische Situation des Kindes und die optimale Bestrahlungslagerung gewählt werden können. Diese Maßnahmen werden von erfahrenen Ärzten durchgeführt und spielen eine wichtige Rolle bei der täglichen Strahlenbehandlung. Sie sollen natürlich möglichst wenig belastend für das Kind sein. In diesem Kapitel der Serie wird die Anästhesie bei der Strahlentherapie bei Kindern näher beleuchtet.

### Das Anästhesieteam

Der Begriff „Anästhesie“ ist aus dem altgriechischen Wort „ἀναισθησία“ hergeleitet und bedeutet „Nicht-Empfinden“. Auch wird oft das Wort „Narkose“ (ebenfalls aus dem Altgriechischen: νάρκωσις (nárkōsis), bedeutet „Erstarrung, Betäubung“) verwendet. Mit der Hilfe von Medikamenten ist ein Anästhesist in der Lage, den Patienten für Untersuchungen oder Therapien über einen bestimmten Zeitraum in einen Zustand zu versetzen, in dem er entweder in einer Art „Dämmerzustand“ schläft, dabei jedoch selbstständig atmet (Sedierung), oder sehr tief schläft und beatmet wird (Allgemeinanästhesie). Kinderanästhesien sind aufgrund der besonderen Eigenschaften bei Kindern (Medikamentenstoffwechsel, Körperbau, Körperfunktion) herausfordernd. Darüber hinaus muss bei Anästhesien im Rahmen onkologischer Therapien die körperliche und psychologische Belastung der Kinder und Bezugspersonen berücksichtigt werden. Diese Anästhesien werden daher meistens von einem sehr erfahrenen, speziell ausgebildeten Anästhesieteam, bestehend aus Ärzten und Pflegeern, durchgeführt.



Prof. Dr. med. Beate Timmermann

Kontakt:  
Prof. Dr. med.  
Beate Timmermann  
Direktorin der Klinik  
für Partikeltherapie  
Universitätsklinikum  
Essen  
Hufelandstraße 55,  
45147 Essen  
Tel.: 0201-723-6600,  
Fax: 0201-723-5254  
wpe@uk-essen.de  
[www.wpe-uk.de](http://www.wpe-uk.de)

## Anästhesieverfahren

Für eine Strahlentherapie ist i.d.R. eine kurze Sedierung ausreichend. Häufig gebräuchlich ist dafür das Narkosemittel Propofol. Hierbei wird das Medikament über die Vene verabreicht und der Patient „in einen tiefen Schlaf“ versetzt. Die Atmung bleibt dabei selbstständig (Spontanatmung). Durch Propofol werden ungewollte Bewegungen bei der Untersuchung oder Therapiesitzung vermieden. Die Wirkung tritt schnell (im Mittel in ca. 30 Sekunden) ein und der Patient ist nach der Behandlung meist auch schnell wieder wach. Wegen der guten Steuerbarkeit wird Propofol weltweit als Standardmedikament zur tiefen Sedierung von Kindern in der Strahlentherapie eingesetzt. Für bestimmte Bestrahlungen (zum Beispiel des Auges) ist zur Vermeidung unkontrollierter Bewegungen zusätzlich eine Ausschaltung der Muskelfunktion (Muskelrelaxation) notwendig. Dies macht eine sog. Intubation für eine Beatmung des Patienten unter Therapie notwendig. Das Narkosemittel kann in diesem Fall entweder vollständig über die Vene verabreicht werden oder in einer Kombination aus intravenöser und inhalativer, d.h. über die Atmung aufgenommener, Anästhesie gegeben werden.

## Vorbereitende Maßnahmen

Eine gründliche Vorbereitung der Bestrahlung in Anästhesie ist für einen reibungslosen Ablauf während der mehrwöchigen Therapiezeit entscheidend. Dazu gehört zunächst die Wahl des passenden Anästhesieverfahrens. Hierfür ist die gemeinsame Fallbesprechung zwischen strahlentherapeutischen und anästhesiologischen Fachärzten notwendig. Auch die an der Planung und der praktischen Durchführung beteiligten Berufsgruppen, wie Medizinphysikexperten, Medizinisch-technische Assistenten und ggf. psychosoziale Mitarbeiter, werden möglichst in die interdisziplinäre Besprechung einbezogen.

Das festgelegte Anästhesieverfahren sowie Abläufe und Risiken werden daraufhin im Aufklärungsgespräch des Anästhesisten mit der Familie ausführlich besprochen. Dabei sind auch Vorerfahrungen des Patienten und der Familie mit bereits erlebten Narkosen zu berücksichtigen. Ziel der Vorbereitung ist es, der Familie einen angstfreien Zugang zur Anästhesie zu ermöglichen. Weitere vorbereitende Gespräche durch ein psychosoziales Team und Begleitung der Patienten sowie ihrer Familien zur Anästhesie können ebenfalls zu einem unbelasteten Ablauf beitragen (über die psychosoziale Betreuung wird in Folge 5 dieser Artikelserie ausführlich berichtet).

Da für die Durchführung der Anästhesieverfahren die intravenöse Medikamentengabe notwendig ist, sollte ein sicherer, dauerhafter Zugang vorhanden sein. Bei Patienten, die bereits zuvor eine Chemotherapie erhalten haben, liegt oft schon ein Port-a-Cath oder Hickman-Katheter vor. Dabei handelt es sich um längerfristig verbleibende Zugangswege zum venösen System, die meist in der Schlüsselbeinvene einliegen. Bei Patienten, die nur für die Dauer der Strahlentherapie einen solchen Zugang benötigen,



Abb. 1. Vorbereitung der Anästhesie unter Einbeziehung des Kindes.

kann auch ein zentralvenöser Zugang in eine Halsvene gelegt werden.

Bei der CT/MRT-Planung werden zunächst die Lagerungshilfen angefertigt und die Lagerung für die folgenden Bestrahlungen festgelegt. Hier ist auf eine geeignete und reproduzierbare Lagerung zu achten. Eine enge Abstimmung der optimalen Lagerung zwischen Strahlentherapeuten und Anästhesist ist hierbei essentiell. Dabei berücksichtigt der Anästhesist insbesondere die Anatomie der kindlichen Atemwege. Bei einer Tumorage im Kopf-Hals-Bereich und einer zu erwartenden Anschwellung unter Therapie kann auch die Anlage eines Tubus, der die Atemwege offen hält, schon bei der Planung sinnvoll sein, sodass der Tubus schon bei der Erstellung des Strahlentherapieplans berücksichtigt werden kann. Ziel ist immer, eine sowohl für die Strahlentherapie als auch für die Anästhesie optimale Lagerung zu generieren, die freie Atemwege sicherstellt und jeden Tag für die Tumorbehandlung zuverlässig und exakt wieder eingenommen werden kann.

## Täglicher Ablauf

Für die reibungslose, tägliche Durchführung der Anästhesie ist ein regelhafter Ablauf, der Verlässlichkeit für die Patienten und ihre Familien schafft, wichtig. Die kleinen Patienten müssen täglich für die Anästhesie nüchtern sein. Dabei darf Nahrung i.d.R. bis sechs Stunden, Mutter- oder Folgemilch bei Säuglingen bis vier Stunden und klare Flüssigkeiten wie Tees oder Wasser bis zwei Stunden vor Anästhesieeinleitung aufgenommen werden. Das genaue Vorgehen wird individuell mit dem Patienten bzw. der Familie besprochen.

Die Familie und Anästhesisten stehen in täglichem, engem Kontakt. Auch kleinere Veränderungen und Symptome, wie z.B. eine Erkältung, werden besprochen, denn sie können die Anästhesie beeinflussen. Manchmal sind in solchen Fällen weitere Maßnahmen wie eine Inhalationstherapie vor Narkose notwendig, um eine sichere, freie Atmung zu gewährleisten.



Abb. 2. Transport eines Kindes in Sedierung zum Bestrahlungsraum.

Die Einleitung der anästhesiologischen Maßnahmen erfolgt täglich und möglichst in einem speziell ausgestatteten Einleitungsraum unter Einbeziehung der begleitenden Familienangehörigen (Abb. 1). Hierbei können Musik, ein Hörbuch, das eigene Kuscheltier oder das Vorlesen eines Buches zu einem beruhigenden und entspannten Ablauf beitragen. Die Räumlichkeiten der Anästhesie liegen möglichst in der Nähe der Behandlungsräume. Die Einleitung erfolgt meist rasch mit einer schnellen Anflutung des Narkosemittels (Bolusgabe). Im Anschluss erfolgt eine kontinuierliche Infusion in geringerer Konzentration zur Aufrechterhaltung der Sedierung. Wenn der Patient eingeschlafen ist, bringen die Anästhesisten den Patienten in den Behandlungsbereich, wo die Lagerung in den speziell für den Patienten



Abb. 3. Exakte Positionierung für die Bestrahlung.

angefertigten Lagerungshilfen gemeinsam mit den Medizinisch-technischen Assistenten erfolgt (Abb.2 und 3).

Ein Team aus Anästhesist und Anästhesiepfleger begleitet und überwacht den Patienten während der gesamten Bestrahlungszeit. Der Bestrahlungsraum muss mit einem vollständigen anästhesiologischen Equipment ausgestattet sein. Hierfür sind Anästhesie- und Beatmungsgeräte sowie eine Sauerstoffversorgung notwendig. Die Narkosetiefe, Atmungs-, Herz- und Kreislaufparameter werden während der gesamten Zeit kontinuierlich überwacht. Bei einem

Zwischenfall kann das Team dann schnell eingreifen. Die Monitorüberwachung erfolgt auch während der Bestrahlung kontinuierlich, also auch dann, wenn sich der Anästhesist nicht im Behandlungsraum befindet.

Nach Ende der Bestrahlung bringt das Anästhesieteam den Patienten in den Aufwachraum. Dort wird die Überwachung der Vitalparameter fortgesetzt (Abb. 4). Die Eltern können wieder hinzukommen, so dass der Patient nicht alleine aufwacht. Während der Aufwachphase ist es auch möglich, bei Bedarf zusätzlich Infusionen oder auch Medikamente zu verabreichen. Auch kann es sich anbieten, die Sedierung des Kindes für andere Maßnahmen zu nutzen, die dem wachen Kind Mühe bereiten würden. Es ergeben sich hier hervorragende Zeitfenster für Inspektionen der Schleimhäute oder auch die Applikation von Lokalthérapeutika.

## Herausforderungen

Für eine tägliche Narkose ergeben sich praktische Herausforderungen. Besonders die geforderte Nüchternzeit kann für die Kinder und ihre Familien belastend sein. Speziell bei Kindern, die in ihrer Nahrungsaufnahme bereits durch die Erkrankung eingeschränkt sind oder durch bereits kräftezehrende Vortherapien Gewicht verloren haben, ist dies anstrengend. Ein regelmäßiger Tagesablauf ist hier hilfreich, um die Nüchternphasen möglichst kurz zu halten. Die Bestrahlung sollte daher täglich möglichst zu ähnlichen Tageszeiten stattfinden. Durch eine unter Umständen parallele Chemotherapie können weitere Belastungen entstehen. Treten zum Beispiel bei Immunschwächung Infekte auf, muss dies bei der Anästhesie natürlich berücksichtigt werden. Falls es unter der Bestrahlung zu Infekten der oberen Atemwege kommt, kann die Einleitung frühzeitig unterstützender Maßnahmen sinnvoll sein (zum Beispiel eine Inhalationstherapie). Selten kann auch eine Sicherung der Atemwege mittels eines Tubus – hierbei gibt es sehr unterschiedliche Varianten – notwendig sein. Wenn dieser im Bestrahlungsbereich liegt, sollte geprüft werden, ob er einen Einfluss auf die Bestrahlungsregion und die Präzision der Behandlung hat. Auch ist bei der täglichen Benutzung des Katheters besonders auf gute Hygiene zu achten, da der Katheter eine mögliche Eintrittspforte für Bakterien ist und somit ein Infektionsrisiko darstellt. Im Alltag kann dies für die Kinder belastend werden, da sie bei einigen Aktivitäten möglicherweise eingeschränkt sind.

Um die Herausforderungen zu meistern, bedarf es einer guten Kommunikation zwischen Familie und Behandlungsteam. Der Anästhesist übernimmt hierbei eine zentrale Position, da er häufig als Erster mit neu aufgetretenen Problemen konfrontiert wird. Aber auch die Abstimmung zwischen den verschiedenen Disziplinen muss sehr eng erfolgen.

Abschließend sollte auch betont werden, dass die Anästhesie eine große Entlastung eines jungen Kindes bedeutet, das mit einer aktiven Kooperation überfordert wäre. Auf der anderen Seite muss das Behandlungsteam ausschließen, dass eine Kooperation ohne Sedierung geleistet werden könnte, und nicht zum Beispiel Zeitdruck oder Ungeduld zu einer (unnötigen) Sedierung führen. Daher sollte die Entscheidung nach gründlicher Beschäftigung mit dem Kind und den Eltern getroffen werden. Ein ausreichendes Zeitfenster in der Terminplanung ist dafür eine wesentliche Voraussetzung. Die Information über im Vorfeld durchgeführte diagnostische Untersuchungen (wie ein MRT) ohne Sedierung ist ein gutes erstes Indiz dafür, dass eine ausreichende Kooperation für die Strahlenbehandlung ohne Anästhesie bestehen könnte.

## Fazit

Voraussetzung für eine erfolgreiche Strahlentherapie ist eine ruhige Körperhaltung des Patienten während der Behandlungszeit. Kleine Kinder sind jedoch oft noch nicht in der Lage, bewusst zu kooperieren und während der gesamten Positionskontrolle und Bestrahlung ruhig zu liegen. Daher ist gegebenenfalls eine tiefe Sedierung notwendig, die meist von erfahrenen Anästhesisten durchgeführt wird. Die enge Begleitung durch das interdisziplinäre Team verringert für die Kinder und ihre Familien die Belastung durch die Behandlung.



Abb. 4. „Ausschlafen“ nach der Bestrahlung im Aufwachraum unter Monitorüberwachung.



Für das Beratungszentrum Partikeltherapie wurden seit Beginn der Förderung im Jahr 2012 Fördermittel in einem Umfang von insgesamt rund 722.000 Euro bereitgestellt.

Um zukünftig weiterhin strahlentherapeutische Beratung in hoher Qualität zu gewährleisten, hat sich ein Konsortium aus vier hauptverantwortlichen strahlentherapeutischen Einrichtungen zusammengefunden. Hierfür werden von der DKS in 2019 und 2020 Fördermittel in Höhe von insgesamt 789.000 Euro bereitgestellt. Projektkennzeichen: DKS 2018.04

