

**Schlußfolgerungen:** Die Abschätzung der erzielten Langzeitergebnisse ist schwierig, da es sich zumeist um ausgewählte Operationen an sehr kleinen Patientenserien handelt.

#### Literatur

- (1) Darteville P, Chapelier A, Navajas M: Replacement of the superior vena cava polytetrafluoroethylene grafts combined with resection of mediastinal pulmonary malignant: report of 13 Cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:361.
- (2) Sundaresan N, Bains M, MacCormack P: Surgical treatment of spinal cord compression in patients with lung cancer. *Neurosurgery* 1985;16:35.
- (3) Nakahara K, Ohno K, Mastumura A: Extended operation for lung cancer invading aortic arch and superior vena cava. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;97:428.

#### Wirkungsverstärkung der Strahlentherapie beim nichtkleinzelligen Bronchialkarzinom

B. Pokrajac, J. Salamon und R. Pötter (Klinische Abteilung für Strahlenbiologie der Universitätsklinik für Strahlentherapie und Strahlenbiologie, Wien)

**Grundlagen:** Die bisherigen Ergebnisse der konventionell fraktionierten Strahlentherapie bei lokal fortgeschrittenen Stadien des nicht kleinzelligen Bronchialkarzinoms sind unbefriedigend. Hierbei wurden historisch 60 Gy in 6 Wochen mit 2 Gy ED im Bereich der Primärtumorregion und des Mediastinums appliziert. Eine hohe Rate an lokoregionalen Rezidiven (bis zu 35 %) ist Folge der für anhaltende Tumorkontrolle nicht ausreichenden Strahlenwirkung.

**Methodik:** Anhand einer Übersicht werden neue strahlentherapeutische Möglichkeiten beim nichtkleinzelligen Bronchuskarzinom dargestellt.

**Ergebnisse:** In jüngster Zeit sind verschiedene Wege beschritten worden, um die Wirkung der Strahlentherapie zu steigern:

1. Dosisescalation im Rahmen der Konformationsradiotherapie (bis zu 90 Gy).
2. Hyperfraktioniert-akzelerierte Radiotherapie.
3. Chemo-/Radiotherapie.

Limitierender Faktor für die Applikation einer Dosis an der Lunge über 70 Gy ist die hohe Strahlenempfindlichkeit der Lunge. Meist ist die Lungenfunktion bei Patienten mit Bronchialkarzinom eingeschränkt. Bei der 3D-gestützt geplanten Konformationsradiotherapie wird, basierend auf einer 3D-CT, eine rechnergestützte Therapieplanung durchgeführt. Hierdurch kann das mit Strahlen behandelte Volumen sehr individuell der Tumorkonfiguration angepaßt bzw. konformiert werden („Konformations-therapie“). Analoges gilt für die Einbeziehung von Lymphknoten, die entsprechend dem Befallsrisiko mit einer bestimmten Dosis eingeschlossen werden können. Mit Hilfe eines Dosisvolumenhistogramms kann die Dosisverteilung im Bereich der Zielregion präzise dargestellt werden und eine bestimmte Tumordosis vorgeschrieben werden. Die Dosis im Bereich der Tumorregion kann so schrittweise gesteigert werden (Dosisescalation). Parallel zu der präzisen Abschätzung der Dosis im Zielvolumen werden die Risikoorgane wie Lunge, Speiseröhre, Herz und Rückenmark konturiert. Die Dosisverteilung in diesen Risikoorganen wird in analoger Weise dargestellt, berechnet und optimiert. Durch Verwendung individueller Abschirmungen mit Hilfe von Blockformen oder computergestützt betriebenen Lamellen im Strahlerkopf (Multileafkollimator) können die Risikoorgane soweit geschont werden, daß die akute und chronische radiogene Morbidität tolerabel sind.

Die hyperfraktioniert-akzelerierte Radiotherapie zieht biologische Modelle für eine veränderte Applikation der Strahlendosis heran. Hierbei wird die Dosis pro Fraktion reduziert, wobei radiogene Strahlenfolgen am Normalgewebe reduziert werden. Gleichzeitig wird die Gesamtbehandlung verkürzt. Hierdurch wird die Wirkung der Radiotherapie im Bereich des Tumors erhöht, da die durch Strahlentherapie induzierte Repopulierung des Tumors unterbunden wird. Mit diesen unkonventionellen Fraktionierungsschemata sind inzwischen einige Studien, zum Teil prospektiv randomisiert, durchgeführt worden. Diese Studien zeigen, daß bei einem nicht kleinzelligen Bronchuskarzinom, z.B. mit einer Strahlen-

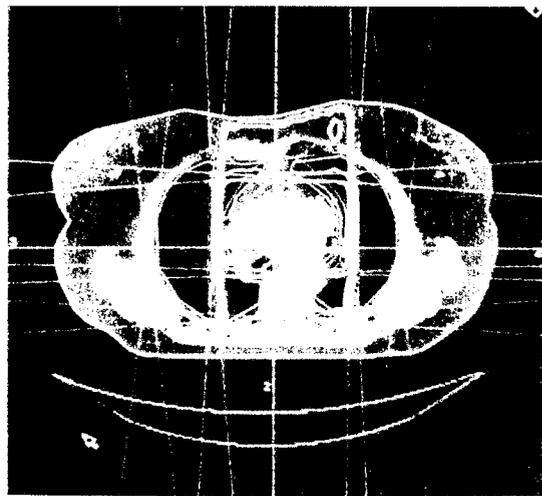


Abb. 1. 3D-CT rechnergestützte Therapieplanung. 4 Bestrahlungsfelder und Isodosenverteilung. Rot ist das primäre Zielvolumen und orange das Boostzielvolumen konturiert.

dosis von 54 Gy in 2 Wochen, eine Verbesserung des Gesamtüberlebens nach 2 Jahren von 9–14% beobachtet wurde (1).

Im Rahmen radiochemotherapeutischer Konzepte ist vor allem eine lokoregionale Wirkungssteigerung der Strahlentherapie erzielt worden. Hierbei werden meist 3 Zyklen verabreicht, wobei ein Zyklus simultan zur Radiotherapie appliziert wird. Diese Therapie wird als definitive Radio-/Chemotherapie oder als neoadjuvante präoperative Radio-/Chemotherapie durchgeführt. In selektionierten kleinen Patientenkollektiven sind im Rahmen derartiger Konzepte die Verbesserungen der lokoregionalen Tumorkontrollraten und auch des Überlebens erzielt worden (2).

**Schlußfolgerungen:** Bezüglich der Wirkungssteigerung der Strahlentherapie stehen heute neue Möglichkeiten zur Verfügung. Zu den verschiedenen Therapiestrategien liegen erste klinische Erfahrungen vor, die eine nennenswerte Verbesserung der Therapieergebnisse zeigen. In Zukunft werden diese Therapiestrategien verfeinert und wahrscheinlich zum Teil miteinander verknüpft werden. Eine weitere Verbesserung der Therapieresultate ist hierbei wahrscheinlich. Die therapieassoziierte Morbidität im Rahmen derartiger Therapiestrategien läßt sich durch entsprechende Adaptationen der Strahlenfelder begrenzen.

#### Literatur

- (1) Saunders M, Dische S, Barrett A, Harvey A, Gibson D, Parmar M: Continuous hyperfractionated accelerated radiotherapy (CHART) versus conventional radiotherapy in non-small-cell lung cancer: a randomised multicentre trial. *Lancet* 1997;350 (9072):161-165.
- (2) Schaake-Koning C, van den Bogaert W, Dalesio O, Festen J, Hoogenhout J, van Houtte P, Kirkpatrick A, Koolen M, Maat B, Nijs A, Renaud A, Rodrigus P, Schuster-Uitterhoeve L, Sculier JP, van Zandwijk N, Bartelink H: Effects of concomitant Cisplatin and radiotherapy on inoperable non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 1992; 326:524-530.

#### Adjuvante Chemotherapie und Induktionschemotherapie bei nichtkleinzelligen Bronchialkarzinomen

Sabine Zöchbauer-Müller und R. Pirker (Klinische Abteilung für Onkologie der Universitätsklinik für Innere Medizin I, Wien)

**Grundlagen:** Die 5-Jahres-Überlebensraten von Patienten mit nichtkleinzelligen Bronchialkarzinomen im Stadium I bzw. II betragen trotz kompletter Tumorresektion nur etwa 80% bzw. 50%. Bei Patienten mit lokal fortgeschrittener Erkrankung im Stadium IIIA beträgt die 5-Jahres-Überlebensrate nur mehr 20%. Ein wesentlicher Grund für diese schlechten Ergebnisse ist das häufige Auftreten von lokalen und/oder systemischen Rezidiven trotz kompletter Tumorresektion. Deshalb sind neben einer verbesserten lokalen Tumorkontrolle auch systemische Therapien für eine Verbesserung des Krankheitsverlaufes notwendig.