

# **Lungenkrebs**

## **Entstehung, Entwicklung und Therapie**

***Facharbeit in Biologie***

***Vorgelegt von Jan Steffen Fuchs***

***Soest 2002***

## Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>1</b>
<b>VORWORT</b>	<b>2</b>
<b>EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
<b>ENTSTEHUNG VON LUNGENKREBS</b>	<b>3</b>
<b>URSACHEN</b>	<b>3</b>
<b>MOLEKULARE GRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
<b>ENTWICKLUNG VON LUNGENKREBS</b>	<b>5</b>
<b>SYMPTOME</b>	<b>5</b>
<b>METASTASENBILDUNG</b>	<b>5</b>
<b>DIAGNOSTIK</b>	<b>5</b>
<b>THERAPIE</b>	<b>7</b>
<b>TUMORNACHSORGE</b>	<b>8</b>
<b>ANHANG</b>	<b>10</b>
<b>WORTERKLÄRUNGEN</b>	<b>11</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>12</b>

## **Vorwort**

Die Krankheit Krebs ist heutzutage ein wichtiges und oft diskutiertes Thema. Im Jahre 1999 verstarben 39.685 Menschen an Krebserkrankungen der Atmungsorgane.

In meiner Facharbeit befasse ich mich im Speziellen mit Lungenkrebs. Lungenkrebs ist seit 1900 die häufigste bösartige Erkrankung beim Mann und ist auch bei Frauen weit verbreitet.

Ich richte mein Augenmerk dabei auf seine Entstehung, den Krankheitsverlauf und Möglichkeiten der Therapie.

## **Einleitung**

Die Heilungschancen bei Lungenkrebs betragen bei Früherkennung (also im frühen Stadium der Erkrankung) etwa 25%, wenn eine Diagnose erst bei fortgeschrittener Erkrankung stattfindet bei ca. 5%. Da Lungenkrebs jedoch meist sehr lange Zeit im Verborgenen verbleibt, sterben jährlich weltweit etwa eine Millionen Menschen daran.

Man kann Bronchialkarzinome in vier Untergruppen einteilen. Das erste ist das Plattenepithelkarzinom, was 35 bis 45 Prozent aller Karzinome ausmacht, gefolgt vom Adenokarzinom (25%-35%), dem kleinzelligen Karzinom (20%-25) und dem großzellige Karzinom (10%-15%). Beim Adenokarzinom scheint, im Gegensatz zu den anderen Bronchialkarzinomen, das Rauchen bei der Entstehung eine geringere Rolle zu spielen. Einige seltene Tumoren kommen insgesamt bei etwa 10% bis 15% der Erkrankungen vor. Das kleinzellige Karzinom hat wegen seines schnellen Wachstums und der frühen Metastasenbildung geringe Heilungschancen. Bei der Wahl der Therapieform wird prinzipiell immer die Unterscheidung zwischen kleinzelligem Lungenkarzinom und der Gruppe der Nicht-kleinzelligen, also der restlichen Lungenkarzinome, getroffen.

## **Entstehung von Lungenkrebs**

### **Ursachen:**

Weltweite Untersuchungen haben ergeben, dass die Hauptursache für Bronchialkarzinome und somit Lungenkrebs das Zigarettenrauchen ist, hervorgerufen durch die karzinogenen Substanzen im Zigarettenrauch. So sind ungefähr 90% aller Lungenkrebserkrankten Raucher. In Deutschland gibt es etwa 20 Millionen Raucher; etwa 7 Millionen rauchen mehr als 20 Zigaretten pro Tag.

Bei einem Konsum von mehr als 10 Zigaretten pro Tag, steigt das Risiko an Lungenkrebs zu erkranken um das 8 bis 16-fache. Liegt der Zigarettenkonsum bei 15 bis 45 Zigaretten, ergibt sich ein 20 bis 30-faches Risiko einer Erkrankung gegenüber einem Nichtraucher. Bei Kettenrauchern liegt das Risiko sogar beim 30 bis 40 fachen des Normalwerts. Laut einer Studie des Imperial Cancer Research Funds sind bis zum 75. Lebensjahr rund 16% aller Raucher an Lungenkrebs verstorben.

Weitere Ursachen für Lungenkrebs sind:

- Karzinogene Substanzen wie
  - Asbeststaub (z.B. Bremsbeläge, Feuerschutzisolation)
  - Arsenverbindungen
  - Chrom-VI-Verbindungen (Verunreinigung in Zement, Galvanik)
  - Nickel (z.B. in Modeschmuck)
  - polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (z.B. Benzol im Kraftstoff)
  - radioaktive Stoffe usw.
- Lungennarben
- Infektionen (wie Tuberkulose)
- Genetische Risikofaktoren (Für Menschen, deren Eltern an Lungenkrebs erkrankt sind, besteht ein 2 bis 3fach erhöhtes Risiko selbst an Lungenkrebs zu erkranken.)

Die Einwirkung von krebserregenden Substanzen führt oft erst nach Jahrzehnten zu einer Krebserkrankung.

### **Molekulare Grundlagen**

Krebs besteht aus dem unkontrollierten Wachstum von Körperzellen, hervorgerufen durch die so genannten Onkogene, diese bilden aus gesunden Körperzellen Krebszellen. Onkogene werden durch Karzinogene

hervorgerufen. Das können Chemikalien oder Strahlung sein, die das Erbgut der Zelle verändern. Die Zelle mutiert.

Eine so mutierte Zelle kann manchmal ihre Funktion nicht mehr wahrnehmen und beginnt sich unkontrolliert zu vermehren. Es entsteht ein Tumor, der womöglich auch auf umliegendes Gewebe übergeht. Es entsteht Krebs.

## **Entwicklung von Lungenkrebs**

### **Symptome**

Je früher Lungenkrebs diagnostiziert wird, desto höher sind die Heilungschancen, jedoch sind die Symptome besonders im Anfangsstadium der Krankheit sehr uncharakteristisch und erinnern oft an gutartige Lungenerkrankungen. „In den frühesten Stadien der Krankheit treten sogar in der Regel überhaupt keine Symptome auf.“<sup>1</sup>

Symptome können sein: „Husten, insbesondere lange bestehender Raucherhusten, der sich plötzlich ändert“<sup>2</sup>, Veränderung in der Lungenfunktion wie Atemnot, Blut im Sputum, nicht mit Asthma verbundener Luftmangel, wiederholt auftretende Lungenentzündungen, Fieberepisoden, Schwäche und allgemeiner Kräfteverfall, Gewichtsverlust sowie starke Schmerzen oder Lähmungen.

### **Metastasenbildung**

Bei der Metastasierung gelangen Krebszellen in die Blutbahn oder in das Lymphale System und erreichen so andere Organe und bilden dort Tochterneoplasmen. Besonders kleinzellige Bronchialkarzinome neigen zu frühzeitiger Metastasierung, sowohl über lymphogene Ausbreitung als auch über hämatogene Ausbreitung, das heißt in Leber, Hirn, Nebennieren, Knochen und Haut.

Nicht-kleinzellige Bronchialkarzinome verbreiten sich dagegen eher regional und infiltrieren umliegendes Gewebe.

---

<sup>1</sup>Arthur I. Holleb, Das Krebsbuch, 1. Auflage April 1990 S. 488

<sup>2</sup> Deutsche Krebshilfe, Bronchialkarzinom; Ausgabe 1/2001

## Diagnostik

Der Arzt muss eine Reihe von wichtigen Fragen klären um eine optimale Diagnose und somit auch Therapie zu ermöglichen:

1. „Handelt es sich um einen Tumor?
2. Um welche Krebsart handelt es sich?
3. Wo sitzt der Tumor?
4. Wie ist der Allgemeinzustand des Patienten?
5. Wie weit ist die Krebserkrankung fortgeschritten? Gibt es Metastasen?
6. Wie groß ist die Leistungsreserve der Lunge?
7. Welche Behandlung wird den größten Erfolg bringen?“<sup>3</sup>

Es gibt eine Vielzahl an Diagnosemethoden.

Die erste, die der Arzt durchführt, ist meistens die körperliche Untersuchung, bei der der Arzt dem Patienten über seine Lebensweise Fragen stellt und so Informationen über bestehendes Tumorrisiko sammelt.

Eine weitere Möglichkeit der Tumordiagnose ist die Laboruntersuchung, bei der mit Hilfe von Bluttests der Allgemeinzustand sowie die Funktion der einzelnen Organe, wie Leber und Niere überprüft werden. Weiterhin werden Tumormarker bestimmt. Das sind Stoffe die vom Tumor selbst in die Blutbahn abgegeben werden und Aufschluss über sein Wachstum und seine Masse geben können. Die Tumormarker des Bronchialkarzinoms werden bezeichnet mit CEA (carcinoembryonales Antigen), NSE (neuronenspezifische Enolase) und SCC (sqamous cell carcinoma).

Tumormarker sind jedoch kein eindeutiger Beweis für einen Tumor, da sie auch bei gesunden Patienten vorkommen können und auch keinesfalls bei einem vorhandenen Tumor im Blut vorkommen müssen. Sie können deshalb nur als Ergänzung einer Diagnose dienen. Weiterhin können im Labor auch Gewebeproben (Biopsien) untersucht werden.

Bei der Bronchoskopie wird ein lokales Anästhetikum in den Rachen gegeben und ein biegsames oder starres, mit einer Kamera ausgestattetes Rohr über die Nase in die Luftröhre bis in die Bronchien eingeführt und so die Lunge

---

<sup>3</sup> Deutsche Krebshilfe, Bronchialkarzinom; Ausgabe 1/2001

untersucht. Weiterhin kann der Arzt so auch Proben des Gewebes entnehmen.

Eine weitere Diagnosemethode ist die Mediastinoskopie. Durch einen Schnitt über dem Brustbein wird ein optisches System in den mittleren Brustraum eingeführt, um so Tumorerkrankungen oder Metastasen zu erkennen.

Weiterhin können so verdächtige Lymphknoten entfernt und nachher im Labor untersucht werden.

Die Lungenfunktionsprüfung dient dazu herauszufinden, ob eine Entfernung eines Lungenteils oder Lungenflügels in Frage kommt.

Röntgenaufnahmen des Brustbereichs oder anderer Körperregionen können verdächtige Bezirke oder Metastasen aufzeigen. Die Untersuchung der Aufnahmen erfordert jedoch Erfahrung, da Bronchialkarzinome oft schlecht von gutartigen Lungenerkrankungen zu unterscheiden sind. „Tumore im zentralen Bereich der Lunge können im Röntgenbild oft nicht erkannt werden, da diese Region von anderen Strukturen des Brustraums überlagert ist.“<sup>4</sup>

Deshalb ist eine weitere wichtige Möglichkeit Lungenkrebs zu diagnostizieren die Computertomographie.

Bei dieser Technik werden Schnittbilder des Kopfbereichs oder auch des Brust- oder Bauchbereichs angefertigt, um Metastasen nachzuweisen und zu überprüfen ob ein gefundener Tumor operativ ist und ob lebenswichtige Organe bereits betroffen sind.

Eine weitere wichtige und für den Patienten gut verträgliche

Diagnosemethode ist die Ultraschalluntersuchung oder Sonographie. „Die Sonographie stellt die inneren Organe wie Leber, Nieren, Nebennieren, Milz und Lymphknoten dar, wobei speziell nach Tochtergeschwülsten (Metastasen) gesucht wird.“<sup>5</sup>

Die Knochen-Szintigraphie ist eine nuklearmedizinische Untersuchung mit radioaktiven Substanzen der Knochen. Sie dient der Auffindung von möglichen Knochenmetastasen.

## **Therapie**

---

<sup>4</sup> [http://www.krebsinformation.de/body\\_ka\\_lungenkrebs.html](http://www.krebsinformation.de/body_ka_lungenkrebs.html)

<sup>5</sup> Deutsche Krebshilfe, Bronchialkarzinom; Ausgabe 1/2001

Es gibt mehrere Möglichkeiten Lungenkarzinome zu bekämpfen. An erster Stelle, besonders bei kleineren Tumoren, steht die Operation. Sie bezweckt eine vollständige oder teilweise Entfernung des Tumorgewebes aus dem Körper des Patienten. Es wird entweder ein Lungenlappen entfernt, was als Lobektomie bezeichnet wird, oder, falls der Tumor die Grenze zweier Lungenlappen überschreitet, werden beide entfernt (Bilobektomie). Bei besonders großen Bronchialkarzinomen kann sogar die Entfernung eines gesamten Lungenflügels in Betracht gezogen werden. Dies ist möglich da die Lunge große Leistungsreserven besitzt und so der Verlust von Lungenteilen ausgeglichen werden kann.

Sind die Tumore im Wachstum weiter fortgeschritten, so hat die Strahlentherapie eine große Bedeutung. Bei dieser wird der Tumor von außen mit energiereichen Elektromagnetischen Wellen bestrahlt (perkutante Strahlentherapie). Da trotz starker Schutzmaßnahmen nicht immer vermieden werden kann, dass auch umliegendes gesundes Gewebe bestrahlt wird, erfolgt die Behandlung in vielen Sitzungen, damit die gesunden Zellen sich zwischen den Behandlungen erholen können, was für die Tumorzellen in so kurzer Zeit nicht möglich ist. „Die perkutane Strahlentherapie ist eine wirkungsvolle Methode gegen Metastasen wie Knochenmetastasen.“<sup>6</sup> Eine zusätzliche Bestrahlung des Gehirnes wird vor allem bei Patienten mit schnell erreichter vollständiger Krankheitsrückbildung zur Abtötung von möglichen Tochterzellen im Gehirn erwogen.

Besonders das kleinzellige Lungenkarzinom bildet sehr schnell Metastasen im umliegenden Gewebe oder anderen Organen. Weiterhin ist es sehr empfindlich gegenüber einer Chemotherapie.

„Als Chemotherapie bezeichnet man die Gabe von bestimmten Medikamenten (Zytostatika), die das Zellwachstum und die Zellteilung hemmen. Sie wirken sehr gut gegen rasch wachsende Zellen, eine Eigenschaft insbesondere von Krebszellen.“<sup>7</sup>

Diese Behandlung hat jedoch oft sehr starke Nebenwirkungen, da sie auch gesunde Körperzellen schädigen, wie zum Beispiel Knochenmarkzellen, Zellen aus der Schleimhaut oder Haarzellen, da diese sich wie Krebszellen

---

<sup>6</sup> [http://www.krebsinformation.de/body\\_ka\\_lungenkrebs.html](http://www.krebsinformation.de/body_ka_lungenkrebs.html)

<sup>7</sup> [http://www.krebsinformation.de/body\\_ka\\_lungenkrebs.html](http://www.krebsinformation.de/body_ka_lungenkrebs.html)

sehr schnell teilen. Folgen sind unter anderem Schwäche, Übelkeit, Erbrechen und Haarausfall.

### **Tumornachsorge**

Es ist besonders wichtig sich auch nach erfolgreicher Therapie von Lungenkrebs mit der Tumornachsorge zu befassen. Diese hat die Aufgabe ein Wiederauftreten der Krankheit möglichst früh zu erkennen, Begleit- und Folgeerscheinungen zu behandeln, sowie dem Patienten physische und psychische Unterstützung zu leisten. Regelmäßige Untersuchungen sind von hoher Wichtigkeit, damit sich aus übrig gebliebenen Krebszellen nicht womöglich neue Tumore entwickeln, diese aber zumindest früh entdeckt werden und behandelt werden können. Die Nachuntersuchungen werden zunächst in dreimonatigen Abständen, nach drei Jahren jedes halbe Jahr durchgeführt. Wurde auch nach fünf Jahren keine neue Erkrankung festgestellt gilt der Patient als geheilt.

# **Anhang**

## **Worterklärungen**

Biopsie: Entnahme von Gewebe mittels eines Instrumentes (z.B. Zangeninstrument). Wird nach der Entnahmetechnik (z.B. Nadelbiopsie) oder dem Entnahmeort (z.B. Schleimhautbiopsie) bezeichnet.

Metastasierung: Ansiedlung von Tumoren in Fernbereichen, bezogen auf den Entstehungsherd

Sputum: „Durch tiefes Abhusten gewonnener Bronchialschleim“<sup>8</sup>

Sonographie: Ultraschalluntersuchung

Karzinogene: künstliche oder natürliche Faktoren, die die Entstehung von Krebs begünstigen (z.B. Strahlung).

---

<sup>8</sup> Deutsche Krebshilfe, Bronchialkarzinom; Ausgabe 1/2001

## Literaturverzeichnis

Deutsche Krebshilfe, Bronchialkarzinom, Ein Ratgeber für Betroffene, Angehörige und Interessierte; Ausgabe 1/2001

Arthur I. Holleb, Das Krebsbuch, 1. Auflage April 1990

Dr. med. Higi, Markus, Krebs- Lexikon: wichtige Begriffe der Tumorerkrankungen allgemeinverständlich, Dr. med. Higi, M., 1. Aufl., München; Wien; Zürich: BLV, 1992

MacKay, Judith, Hirano, Nancee, Chemotherapie: Informationen und Hilfen, Dt. Erstausg., Reinbek bei Hamburg: *Rowohlt*, 1995

Löser, Angela, Onkologie, Stuttgart; Berlin; Köln; Kohlhammer, 1992

Beyersdorff, Dietrich, Der große TRIAS-Ratgeber zur ganzheitlichen Krebs-Behandlung, 2. Auflage, Stuttgart, 1999

Lungenkrebs (Bronchialkarzinom) - Früherkennung und Diagnostik

<http://www.krebsinformation.de/lungekrebs.html> 20.02.2002 15:00

[http://www.krebsinformation.de/body\\_ka\\_lungenkrebs.html](http://www.krebsinformation.de/body_ka_lungenkrebs.html) 20.02.2002 16:00

Was ist Krebs? - Der Krebs-Kompass: Informationen gegen den Krebs - Hilfe für Krebspatienten

[http://www.krebs-kompass.de/was\\_ist\\_krebs\\_.html](http://www.krebs-kompass.de/was_ist_krebs_.html) 24.02.2002 17:00