

(Aus dem Hospital der Stahlwerke in Yahata, Nippon.)

Über die gewerbliche Entstehung des Lungenkrebses bei Gasarbeitern.

Von

Prof. Dr. S. Kuroda und Assistenzarzt K. Kawahata.

(Eingegangen am 3. August 1936.)

Das häufigere Vorkommen des früher sehr selten konstatierten Lungenkrebses ist seit einem Dezennium vielen Pathologen und Klinikern aufgefallen. In Japan haben *Suzuki, Ohsato* u. a. diese Tatsache bestätigt gefunden. Auch in unserer Klinik wurden in der Tat früher diese Krankheitsfälle sehr selten beobachtet. Ich hatte Januar 1935 Gelegenheit, 3 Lungenkrebskranke gleichzeitig zu behandeln, wobei sich erwies, daß alle 3 Gasarbeiter waren. Hierdurch angeregt, haben wir 12 Lungenkrebsfälle bei Gasarbeitern in den Krankengeschichten unserer Klinik während der 3 Jahre vom 1. I. 1933 bis Ende Dezember 1935 und bei der Gesundheitsprüfung an den Gasarbeitern gefunden. Diese Fälle wurden von uns klinisch und röntgenologisch genau untersucht und sicher diagnostiziert. Die berufliche Entstehung des Lungenkrebses ist bis jetzt nur bei den Schneeberger Arbeitern sichergestellt. In unseren Fällen muß man auch bei der Anhäufung der Krebsfälle daran denken, daß die Gasarbeit bei der kausalen Entstehung dieser Erkrankung eine große Rolle spielen kann. Einige experimentelle Untersuchungen über die Beziehung zwischen Gasarbeit und Carcinomentstehung sind jetzt in unserem Laboratorium im Gange; die diesbezüglichen Resultate werden später veröffentlicht werden. Wir wollen hier nur die klinische Anhäufung und die Befunde kurzfassend beschreiben.

Während der 5 Jahre von 1931 bis 1935 betrug die Zahl der bösartigen Geschwulstfälle 61 Personen an insgesamt 18000 Arbeitern des Stahlwerkes Yawata, die teils klinisch-röntgenologisch, teils histologisch genau diagnostiziert wurden und wovon nur noch 2 am Leben sind. Wie die nächste Tabelle zeigt, beträgt die Morbidität der Geschwulstkranken 0,639‰ aller Arbeiter, 2,667‰ der internen Patienten und 7,04% der gesamten Todesfälle.

Gesamte Fälle mit bösartiger Geschwulst (1931—1935).

Lokalisation der Geschwulst	Fälle	Zahlenverhältnis der Lokalisation in %	Morbidität der Geschwulst an 22867 Kranken in ‰	Morbidität der Geschwulst an 95362 Arbeitern in ‰	Morbidität der Geschwulst an 888 Todesfällen in %
Magen, Oesophag.	32	52,4	1,399	0,335	3,82
Leber, Gallenbl.	12	19,6	0,529	0,126	1,43
Lunge	12	19,6	0,529	0,126	1,19
Sonstige Teile. .	5	8,2	0,218	0,052	0,59
Gesamtzahl . .	61	100,0	2,667	0,639	7,04

Obgleich wir solche Geschwulstkranken in den verschiedenen Berufen in unserem Werke in 5 Jahren in etwa $1 \frac{0}{100}$ Morbidität gefunden haben (Arbeiter beim Hochofen, Koks, Stahlgießerei, Walzer, Schmiede, Motortreiber u. a.), ist die Morbidität bei den Gasarbeitern und Lokomotivführern besonders hoch. Wie die nächste Tabelle zeigt, ist der Lungenkrebs bis jetzt allein an Gasarbeitern gefunden worden.

Vorkommen bösartiger Geschwülste an verschiedenen Organen
(1931—1935).

Arbeitgattung	Magen- oder Oesophaguscarcinom	Leber- oder Gallenblasencarcinom	Lungen-carcinom	Gesamt
Gasarbeiter	2	1	$12 = 5,35 \frac{0}{100}$	$15 = 6,69 \frac{0}{100}$
Lokomotivführer	$4 = 3,6 \frac{0}{100}$	0	0	$4 = 3,36 \frac{0}{100}$

Die Zahl der Lungenkrebskranken unter den Gasarbeitern beläuft sich 1933 auf 2, 1934 auf 4 und 1935 auf 6; davon entfallen auf das I. Gaswerk 2, auf das II. 6, auf das III. 3 und auf das Gaswerk der Gießerei 1. Das Alter der Kranken war vom 38. bis 45. Lebensjahre, durchschnittlich $42 \frac{1}{2}$ Jahre. Ihr Berufsalter war von 9 Jahre 3 Monate bis 23 Jahre 3 Monate, durchschnittlich $15 \frac{1}{2}$ Jahre. Außerdem hatten wir einen 65jährigen Patienten, der 23 Jahre 10 Monate lang im Gaswerk gearbeitet hatte und schon seit 10 Jahren im Ruhestand ist. Die gesamte Krankheitsdauer schätzen wir, vom ersten Arztbesuch an, auf 4 Monate bis 1 Jahr und 2 Monate, durchschnittlich $7 \frac{1}{3}$ Monate. Hereditäre Belastung für Krebs bei den Patienten ist nicht zu erkennen.

Der Lungenkrebs begann meist schleichend. Frühzeichen waren oft Reizhusten (9 Fälle) oder Beklemmungsgefühl (7 Fälle); ferner Seitenstechen (4 Fälle), Kardialgie (2 Fälle), Lumbago oder Kopfschmerzen, selten Auswurf oder blutige Sputa; zu dieser Zeit besteht Ödem des Gesichts (2 Fälle).

Im Krankheitsverlaufe klagten sämtliche Patienten über Hustenreiz, der sehr hartnäckig, aber nicht so heftig ist. Seitenstechen oder Brustbeklemmung war ziemlich häufig eingetreten (10 Fälle). Fast in der Hälfte bestand leichtes Fieber (6 Fälle), Auswurf (5 Fälle) und blutige Sputa oder Hämoptoe (7 Fälle).

Als Kompressionserscheinungen des Tumors auf die Umgebung sieht man Gesichtsoedem (6 Fälle), oder Halsvenenektasie (5 Fälle) und flüchtige Heiserkeit.

Die Lokalisation des Tumors sitzt nach der anatomischen und röntgenologischen Prüfung häufiger an der rechten Lunge als an der linken (links 4 Fälle, rechts 8) und auch häufiger in der oberen Lungenschicht (oben 9 Fälle, Mitte 1 Fall, unten 2 Fälle). In der Mehrzahl unserer Fälle (6 Fälle) sitzt der Tumor in den rechtsseitigen oberen Lungenschichten.

Die histologische Untersuchung von 3 Fällen ergab immer Plattenepithelkrebs.

Im Anfangsstadium fehlen bei Lungenkrebs subjektive Symptome meist, und beim ersten Arztbesuch findet man oft einige Komplikationsbeschwerden; Kompressionserscheinung oder Metastasenbildung der Geschwulst. Dabei stellt man eine circumscriphte gedämpfte Partie an der Thoraxwand, entsprechend der Lokalität des Tumors, fest; an solchen Stellen ist das Atemgeräusch auskultatorisch ziemlich schwach. Da die röntgenologische Untersuchung der Brust für die sichere Diagnose äußerst wichtig ist, darf man sie bei verdächtigen Gasarbeitern nicht versäumen.

Es ist sehr interessant und wichtig bei der Erforschung der Entstehungsursache der Krankheit, an den Beruf zu denken, in dem der

Krebskranke früher beschäftigt war. Die Ergebnisse vieler Forscher in dieser Richtung erstrecken sich jedoch bis jetzt nur auf Hautkrebs der Teearbeiter, Blasenkrebs der Anilinarbeiter, Hodensackkrebs der Schornsteinfeger und Schneeberger Lungenkrebs der Bergarbeiter. Literatur über Lungenkrebs am Generatorgasarbeiter, worum es sich in unseren Fällen handelt, konnte ich nicht finden.

Unsere Stahlhütte hat viele Gasgeneratoren nach *Kerlpery* an den *Martin Siemens*-Öfen. Dieser Generator besteht aus Ofenkörper, Staubfänger, Wechselklappe, Gas- und Windleitung. Das nutzbare Gas wird bei etwa 1200° in demselben durch Verbrennung der Steinkohle gewonnen. Die Ofenarbeiter stehen immer auf dem Ofen und sind dauernd der Hitze, Staub und reizbaren Gasen ausgesetzt; besonders beim Puddeln der Kohle im Ofen und beim Einschütten der Kohle aus dem Trichter in den Ofen strömt mit der Flamme tief bräunlich gefärbtes Gas reichlich aus dem Ofen. Daher ist die Ermüdung und die Gesundheitsschädigung der Arbeiter groß. Aus diesem Grunde wurden seit einigen Jahren unsere Generatoren hygienisch und ökonomisch umgestaltet; sie haben jetzt mechanische Puddelapparate nach *Chapman* und eine Dampfeinrichtung an den Puddelöffnungen.

Generatorgas enthält viele giftige Bestandteile: 35% CO₂, 28,2% CO, 11,8% H₂, 4,2% CH₄, 0,3% O₂, 52,0% N₂ und 0,7% Teergas. Das letzte enthält auch sehr verschiedene Substanzen: 24,56% Kreosotöl, 0,31% Phenol, 0,07% Kresol, 4,65% Naphthalin, 2,0% Anthracen, 62,67% Pechöl (Pyrene, Chrysen, Truxen u. a.) und 5,74% Wasser.

Seitdem Prof. *Yamagiwa* und *Ichikawa* in Japan 1915 ihre klassische experimentelle Arbeit über den Teerkrebs veröffentlicht haben, ist es fraglos geworden, daß der Teer einige carcinogene Substanzen enthält. Aber die Teersubstanzen bestehen aus sehr vielen Arten, und es ist noch ein Rätsel, welches die furchtbar wirkende Substanz ist.

Wir werden jetzt in unserer Stahlhütte die Entstehung des Lungenkrebses eingehend berücksichtigen. Wir finden hier viele Teer- und Pecharbeiter und verschiedene Gasarbeiter wie Koks-, Generator-, Puddelofen-, Hochofen-, Stahlgießereiarbeiter usw. Doch die häufigere Entwicklung des Lungenkrebses blieb bis jetzt nur auf die Generatorgasarbeiter beschränkt, und bei den anderen Berufsarbeitern wurden diese Krankheitsfälle äußerst selten gefunden. Das kommt vielleicht daher, daß die Generatorgasarbeiter immer direkt in der Nähe des Ofens arbeiten und heißes bräunliches Gas und feinen Staub zu inhalieren gezwungen sind, welche meist große Mengen Teersubstanzen enthalten, die je nach ihrer Art einen bestimmten Destillationsgrad haben. Die Destillate der niedrigen Temperatur fliehen vom Ofen weit entfernt, aber die der höheren Temperaturen bleiben meist in der Umgebung des Ofens. Deshalb müssen wir durchaus die

Ursache des Lungenkrebses in der Pechsubstanz der Kohle suchen. Englische Forscher wie *Kennaway* 1924 und später *J. W. Cook* hatten 1—2 Benzpyrene aus Pech isoliert und haben sie als carcinogene Substanz bestimmt. Das Pyren dient uns auch als hauptsächlichstes Mittel für die experimentelle Krebsforschung. Wir sind jetzt mit Pech im Gange des Tierexperimentes und haben schon einige erfolgreiche Resultate bekommen, die später von unseren Kollegen veröffentlicht werden.

Wie oben beschrieben, ist das Pech eine hauptsächlichliche Substanz bei der Krebsentstehung. Aber man muß als veranlassende Momente des Lungenkrebses einerseits auch andere reizbare Gase, Hitze oder Gewerbestäubchen, anderseits hereditäre Belastung des Individuums, früh abgelaufene Respirationskrankheiten oder Trauma der Brust in Betracht ziehen.