

## **Was ist Krebs und wie entsteht Krebs?**

Viele Patienten und ihre Angehörigen fragen sich, was eigentlich Krebs ist, wie er entsteht und warum gerade sie betroffen sind.

Die Gespräche mit Ärzten und Pflegekräften drehen sich meistens um die Therapie und setzen voraus, dass man diese wichtige Frage schon geklärt oder verstanden hat.

Viele Menschen glauben, dass Krebs relativ schnell entsteht. Dies hängt damit zusammen, dass viele Patienten gar nicht lange vorher etwas gemerkt haben, oder dass es sogar vorher Untersuchungen, wie Früherkennungsuntersuchungen gegeben hat, die unauffällig gewesen sind.

Dabei ist die Entwicklung einer Krebserkrankung ein komplizierter Vorgang, der viele Jahre dauert.

Krebszellen entstehen aus normalen gesunden Zellen über eine ganze Reihe von Veränderungen, die schrittweise dazu führen, dass diese Zellen nicht mehr normal funktionieren, sondern vermehrt wachsen, sich immer weiter teilen und diese bösartigen Eigenschaften an die Tochterzellen weitergeben.

Wenn man es stark vereinfacht darstellen will, dann kann man zunächst einmal eine gesunde Zelle folgendermaßen beschreiben:

Eine Zelle besteht aus einer Hülle (Membran). Im Inneren dieser Hülle befindet sich eine Flüssigkeit. In dieser Flüssigkeit schwimmen verschiedene Eiweißstoffe und kleine sogenannte Organellen, vergleichbar den Organen im menschlichen Körper. Diese Organellen und Eiweißstoffe haben bestimmte Aufgaben, zum Beispiel im

Stoffwechsel der Zelle.

In etwa in der Mitte der Zelle liegt der sogenannte Zellkern. Dieser Zellkern enthält die Gene, die das gesamte Geschehen in der Zelle steuern. Alle Zellen im Körper haben bei einem Menschen die gleichen Gene. Je nachdem, um was für eine Zelle es sich handelt, liest die Zelle verschiedene Gene und führt die dort beschriebenen Anweisungen aus. Tatsächlich kann man sich die Gene im Zellkern, wie ein Buch mit unterschiedlichen Kapiteln, eigentlich, wie ein Kochbuch mit unterschiedlichen Rezepten vorstellen.

Es gibt eine Reihe von Anweisungen, die alle Zellen normalerweise einhalten müssen, damit unser Körper gesund funktioniert. Dazu gehören (ebenfalls vereinfacht ausgedrückt) folgende Regeln:

1. Alle Zellen in einem Organ oder einem Verband arbeiten gemeinsam und erledigen gemeinsam Aufgaben. Zum Beispiel arbeiten nach einer Mahlzeit alle Zellen in der Leber an bestimmten Stoffwechselläufigaben, um die aufgenommene Energie zu verwerten.
2. Alle Zellen respektieren ihre Nachbarzellen und schädigen sie nicht.
3. Zellen können wachsen und sich teilen. Dies tun sie aber nur nach dem Bedarf des Organismus und nicht unkontrolliert.
4. Eine Zelle, die nicht richtig funktioniert, hat Reparaturmechanismen. Wenn die Reparatur nicht funktioniert, dann löst die Zelle eine Art "Selbstmordprogramm" aus, mit dem sie sich selber umbringt. Der Fachbegriff dafür ist Apoptose. Dies klingt zwar gefährlich, ist aber ganz wichtig, denn durch dieses Programm wird eine kranke Zelle beseitigt und es entsteht Platz für nachwachsende gesunde Zellen. Unser Körper kann so Krankheiten überwinden.
5. Für fast alle Zellen im Körper gilt, dass sie an der Stelle bleiben müssen, wo sie entstanden sind. Es gibt allerdings Ausnahmen. Zellen, die sich im Körper

bewegen dürfen, sind die weißen Blutkörperchen.

Wenn wir uns eine Zelle vorstellen, die schrittweise diese 5 Regeln nicht mehr beachtet, dann haben wir die Entstehung einer Krebszelle beschrieben. Eine Krebszelle arbeitet in ihrem Organ nicht mehr an den gemeinsamen Aufgaben aller Zellen dieses Organs. Sie fängt irgendwann an, sich zu teilen und zu vermehren und die Tochterzellen haben die gleichen Eigenschaften. Dadurch entstehen aus einer Zelle zwei, vier, acht, sechzehn und diese Zellen vermehren sich immer schneller und schneller.

Dadurch brauchen diese Zellen Platz. Irgendwann beginnen manche dieser Zellen, die Nachbarzellen zu verdrängen oder sogar anzugreifen und zu vernichten.

Eigentlich sollten diese Zellen jetzt einen Reparaturmechanismus auslösen, um dadurch diesen krankhaften Prozess zu beenden. Das tun sie aber manchmal nicht. Wenn sie dann auch nicht den „Selbstmordmechanismus“ auslösen, dann entwickelt sich dieser Herd von Zellen immer weiter. Es entsteht das, was wir einen bösartigen Tumor nennen. Wenn jetzt noch einige der Zellen auch die 5. Regel verletzen, also nicht mehr an diesem Ort bleiben, sondern mit Lymphe oder Blut in andere Regionen des Körpers vordringen und dort wieder anfangen, sich zu teilen, dann haben wir die Entstehung von Metastasen beschrieben.

Diese Beschreibung ist stark vereinfacht, fasst aber die wesentlichen Schritte der Krebsentstehung zusammen.

Trotzdem ist die Frage offen, warum es zu diesen Veränderungen in den Zellen kommt. Dies möchten wir im Folgenden auch versuchen, vereinfacht zu beschreiben:

Die Steuerung der Zellen erfolgt über Gene, die wir eigentlich wie Rezepte innerhalb

eines Kochbuchs verstehen können. Wenn eine Zelle sich teilt, dann müssen alle Gene einmal verdoppelt, also abgeschrieben werden und auf die beiden Tochterzellen verteilt werden. Sonst wäre das Rezept ja nicht mehr vollständig. Dabei können, wie beim Abschreiben eines Rezeptes allgemein Fehler entstehen. Die meisten dieser Fehler sind wahrscheinlich ganz harmlos. Auch wenn wir beim Abschreiben eines Textes Fehler machen, dann erkennen wir diese Fehler meistens und wissen, wie das Wort richtig heißt. Manchmal aber entstehen Fehler, die man nicht als solche erkennt, weil der Text wieder Sinn ergibt. Zum Beispiel kann die Mengenangabe in einem Rezept falsch sein und dann werden die Zutaten falsch gemischt. In der Zelle können falsche Informationen dazu führen, dass sich die Zelle, wie oben beschrieben, falsch verhält. Es braucht eine ganze Reihe von Abschreibefehlern, bis aus einer normalen Zelle eine Krebszelle wird. Das erklärt, warum Krebs häufiger bei älteren Menschen, die schon eine längere Lebenszeit hinter sich haben, entsteht. Es erklärt auch, warum Krebszellen im Vergleich zu der sehr großen Zahl von Zellen im menschlichen Körper verhältnismäßig selten entstehen, aber doch sehr viele Menschen betreffen.

Die Entwicklung von Krebszellen, also die Veränderung der Gene hin zu einem bösartigen Verhalten der Zelle, ist etwas Schicksalhaftes. Wir Menschen haben nur begrenzt Einfluss darauf. Wir wissen, dass schädliches Verhalten, wie Rauchen und das Trinken von viel Alkohol oder auch zu viel UV-Licht auf der Haut, diese Veränderungen begünstigen, also die Entwicklung von Krebs fördern. Aber nicht alle Menschen, die rauchen oder Alkohol trinken, entwickeln Krebs. Umgekehrt gibt es Menschen, die sich sehr gesund verhalten, also eine gesunde ausgewogene Ernährung zu sich nehmen, sich viel bewegen oder gar Sport treiben, und trotzdem an Krebs erkranken. Das bedeutet, wir haben zwar einen Einfluss auf die Geschichte, aber keinen 100 %-igen Einfluss, sondern nur die Möglichkeit, die Wahrscheinlichkeit

zu erkranken, zu beeinflussen. Für diejenigen, die erkranken und für sich sagen können, dass sie eigentlich immer alles oder das Meiste gut und richtig gemacht haben, ist dies zunächst wenig tröstlich. Es gibt aber eine positive Botschaft: Menschen, die sich vor der Erkrankung gesund verhalten haben, haben einen gesünderen Körper und damit die Chance, die Therapie besser zu vertragen und auch langfristig bessere Therapieergebnisse zu erreichen. Ihnen fällt es auch leichter, sich während der Therapie weiter gesund zu verhalten. Damit kann die Prognose verbessert werden. Aber auch für Menschen, die bisher wenn sie ehrlich sind, eher nicht so gesund gelebt haben, lohnt es sich, mit der Diagnose auf den gesunden Lebensstil zu achten – auch bei ihnen verbessert sich die Verträglichkeit der Therapie und die Prognose.