

Praxis Journal

Nur für unsere Patienten, nicht zur Weitergabe bestimmt.

**Gemeinschaftspraxis für
Hämatologie, Onkologie und Infektiologie
Zentrum für ambulante Onkologie**

Dr. Franz Mosthaf, Dr. Maria Procaccianti,
Dr. Katrin Zutavern-Bechtold, Dr. Jutta Hagemeyer

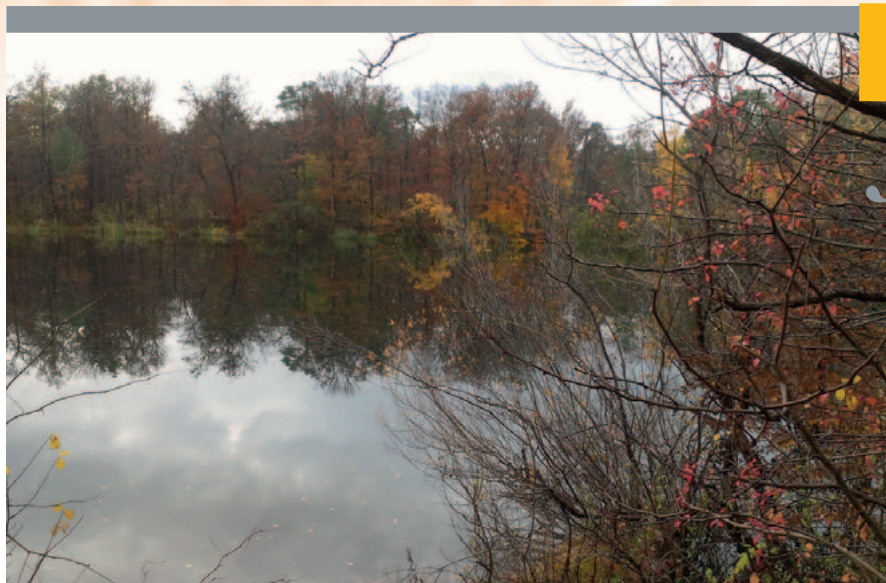
Kriegsstr. 236 · 76135 Karlsruhe
Tel. 0721 / 85 35 05 · Fax 0721 / 85 35 06
www.onkologie-karlsruhe.de

Sprechzeiten

Termine nach Vereinbarung.

Telefonsprechstunde Mo bis Fr 12.15 – 13 Uhr

Sie erreichen uns mit öffentlichen Verkehrsmitteln
Straßenbahn-Linien: 1, 5 und 2 E,
Haltestelle: Weinbrennerplatz



Der Ententeich in den Rheinauen
im November | © Franz Mosthaf

2 Überblick

*Spontanheilung bei Krebs-
erkrankungen – ein Wunder?*

4 Stichwort

Gemeinsam zum Therapieerfolg

5 Therapie

*Neue Behandlungsverfahren –
je selektiver, desto wirksamer*

6 Stichwort

Blut – das flüssige Gewebe

7 Rätsel

*Das Lösungswort ist für uns
alle wichtig*

8 Kurz berichtet

*Psychosoziale Unterstützungs-
angebote
Krebsbestrahlung von allen Seiten*

Liebe Patientin, Lieber Patient,

die meisten von Ihnen kennen unsere Einstellung zu einer ganzheitlichen Krebsbehandlung – wir sind davon überzeugt, dass neben der erstklassigen medizinischen Versorgung auch die persönliche Bewältigung der Erkrankung wichtig ist für den Therapieerfolg. Wie diese im Einzelfall aussieht, ist unterschiedlich: Während den einen die Unterstützung durch Freunde und Familie reicht, benötigen die anderen professionelle Hilfe.

Zu entsprechenden psychoonkologischen Unterstützungsangeboten gibt es eine neue Untersuchung des Tumorzentrums München, deren Ergebnis auch die Autoren überrascht hat: Ungefähr die Hälfte der gut 500 befragten Patienten gab an, sich bei einem entsprechen-

den Angebot auch psychoonkologisch unterstützen lassen zu wollen. Tatsächlich aber nutzen lediglich zwei Prozent der Studienteilnehmer solche existierenden Angebote. Was bedeutet das?

Nicht nur die medizinische Versorgung, auch jede Unterstützung zur Bewältigung der Erkrankung muss individuell geplant werden, wenn sie bei den Betroffenen ankommen soll. Wenn Sie diesbezüglich Fragen haben, sprechen Sie uns einfach an. Wir helfen Ihnen gerne weiter.

**Ihre Ärzte Dr. Mosthaf, Dr. Procaccianti,
Dr. Zutavern-Bechtold und Dr. Hagemeyer**



Schnee im Oktober bei Völkersbach | © Franz Mosthaf

Impressum

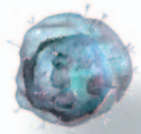
© 19|11|2012, LUKON GmbH · ISSN 1436-0942
Lukon Verlagsgesellschaft mbH
Postfach 600516, 81205 München

Chefredaktion:
Dr. med. Franz Mosthaf (verantwortlich)

Redaktion: Tina Schreck, Ludger Wahlers
Anzeigen: Manfred Just, Anschrift wie Verlag
Grafik-Design, Illustration: Charlotte Schmitz
Druck: DDH GmbH, Hilden

Überblick Spontanheilung bei Krebserkrankungen – ein Wunder?

2



Haben Sie davon nicht auch schon einmal geträumt? Dass der Krebs einfach wieder verschwindet. Ganz spontan und ohne weitere Behandlung. Tatsächlich kommen solche Spontanheilungen vor, auch wenn unter Fachleuten darüber nur selten offen geredet wird.

Wenn von einem Wunder die Rede ist, reagieren gestandene Onkologen gewöhnlich eher zurückhaltend. Schließlich arbeiten sie mit naturwissenschaftlich anerkannten Methoden, sie verstehen sich als aufgeklärte Ärzte und nicht als Voodoo-Priester. Wunder: das klingt in ihren Ohren, wenn schon nicht nach höheren Mächten, dann zumindest nach niederen Instinkten, nach skrupelloser Geschäftemacherei selbst ernannter Heiler. Und doch ist es so: Jeder auf wissenschaftlicher Basis arbeitende Krebspezialist kennt Patienten, bei denen jede Hoffnung auf Heilung aufgegeben worden war und bei denen sich dennoch – teilweise ohne ärztliches Zutun – der Tumor wieder zurückbildete.

Spontanremissionen sind häufiger als ein Sechser im Lotto

Weil sie mit dem Begriff Wunder ihre Schwierigkeiten haben, reden Mediziner lieber von Spontanremission: Sie ist definiert als spontane, dauerhafte oder zeitlich begrenzte Rückbildung des Tumors, ohne dass eine gezielte medizinische Behandlung stattgefunden hat. Bei der vollständigen Remission sind Tumorzeichen überhaupt nicht mehr nachweisbar, bei der teilweisen (partiellen) Remission sind sie um mindestens die Hälfte zurückgegangen.

Vergleichsweise häufig sind Spontanremissionen beim Schwarzen Hautkrebs (Malignes Melanom). Etwa jeder zehnte bis fünfzehnte Primärtumor soll sich der internationalen Literatur zufolge spontan zurückbilden. Anders dagegen die Metastasen des Schwarzen Hautkrebses: Nur bei jedem 400. Patienten tritt diesbezüglich eine Spontanremission auf.

Auch beim Nierenkrebs beobachten Ärzte in bis zu sieben Prozent der Fälle eine Spontanremission, bei langsam voranschreitenden Non-Hodgkin-Lymphomen (NHL) sind es zwischen fünf und 23 Prozent. Ein selten vorkommender Tumor des

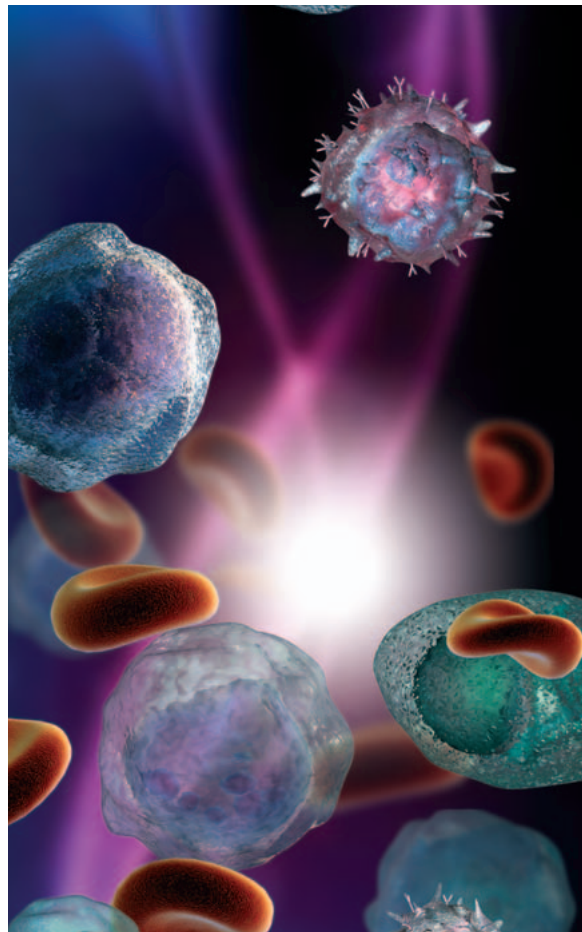
Nervensystems, das sogenannte Neuroblastom, kann sich bei Kindern in einem bestimmten Stadium sogar in bis zu 80 Prozent der Fälle spontan zurückbilden. Spontanremission bedeutet aber nicht zwangsläufig auch Heilung. Genaue Zahlen kennt man nicht, aber Experten gehen davon aus, dass etwa zehn bis 20 Prozent der Spontanremissionen dauerhaft anhalten und damit einer Spontanheilung entsprechen.

Vorsicht vor „gemachten Wundern“

Natürlich gibt es auch Wunder, die in Wirklichkeit gar keine sind. Wenn jemand plötzlich und unerwartet von einer lebensbedrohlichen Erkrankung genesen ist, dann ist es legitim nachzufragen, ob das Leiden richtig diagnostiziert wurde. Nicht jeder verdächtige Schatten im Röntgenbild ist ein Lungenkrebs, trotzdem empfinden viele Betroffene die Korrektur der ursprünglich falschen Diagnose als Mirakel.

Wunder können auch „gemacht“ sein. Prinzipiell ist das ganz einfach. Man erklärt beispielsweise eine völlig harmlose Substanz, die im Blut vorkommt, als Marker für das Wachstum eines Tumors. Wird bei der Blutuntersuchung die Substanz nachgewiesen, dann gilt das als Zeichen für Tumorwachstum. Findet der „Therapeut“ dann Mittel und Wege, die Konzentration dieser Substanz im Blut abzusenken, dann steht das für die vermeintliche Rückbildung des Tumors. Wohlgedenkt: Kein Tumorwachstum ist bei diesem kriminellen Handeln beeinflusst worden, lediglich die Konzentration einer harmlosen Substanz im Blut. Beim Patienten wird aber der Eindruck erweckt, der „Therapeut“ habe ein Wunder vollbracht.

Andererseits gibt es auch Wunder, die im Lauf der Zeit erklärbar und als Heilerfolg wiederholbar geworden sind. Vor 30 Jahren beispielsweise kam die Rückbildung



eines Hodentumors einem Wunder gleich. Heute können mehr als 90 Prozent der betroffenen – meist jungen – Männer von diesem Tumorgeheilt werden. Aus dem Wunder von gestern ist der Therapieerfolg von heute geworden.

Biologische Mechanismen verstehen

Die systematische Beschäftigung mit „wirklichen“ Wunder-Phänomenen ist enorm wichtig; denn dahinter stecken häufig biologische Mechanismen, die der Organismus selbst zur Bekämpfung von Tumorstadium einsetzt. Wenn man diese Mechanismen verstanden hat, lassen sich daraus unter Umständen auch neue Strategien zur Behandlung von bösartigen Tumoren ableiten.

Tatsächlich haben sich in der modernen Krebstherapie bereits einige Verfahren etabliert, die letztlich biologische Modelle der Tumorbekämpfung nachahmen. Bei der Behandlung bestimmter Brustkrebsarten werden heute beispielsweise Medikamente eingesetzt, die so den Hormonhaushalt der Frau beeinflussen, dass sie die Situation nach den Wechseljahren imitieren. Im Labor hergestellte Antikörper, die exakt eine einzige Struktur auf der Oberfläche bestimmter Krebszellen erkennen, sind unter anderem bei der Bekämpfung sogenannter Non-Hodgkin-Lymphome (NHL) mittlerweile Standard.

Ohne die Bildung von Blutgefäßen im Tumorgewebe kann der Krebs nicht überleben. Wenn ein Tumor nicht mit Blut versorgt wird, kann er nicht wachsen und bildet sich zurück. Die Hemmung der Blutgefäßbildung in Tumoren – die Anti-Angiogenese – ist mittlerweile Bestandteil einer Reihe von Therapiekonzepten.

Viele offene Fragen

Trotz dieser beeindruckenden Forschungserfolge kann man nicht erwarten, dass jedes Wunder oder jede Spontanremission schon bald erklärbar sein wird. Das biologische System Mensch funktioniert nicht so einfach wie ein Schalter, der nur auf An oder Aus stehen kann. So lässt sich häufig nicht genau bestimmen, welchen Anteil eine Chemotherapie an der erfolgreichen Bekämpfung eines Tumors wirklich hat. Ist es die Wirksubstanz allein oder ist es auch die Veränderung der Lebensumstände seit der Diagnose? Ist es die Auseinandersetzung mit der Krankheit oder der Entschluss, die

Krankheit zunächst zu verdrängen? Welche Rolle spielt die Unterstützung durch das soziale Umfeld?

Wunder lassen sich nicht erzwingen

Eine schlüssige Antwort auf diese Fragen gibt es bisher nicht, und ob es sie jemals geben wird, erscheint aus Sicht eines Patienten zunächst zweitrangig. Denn es gilt, hier und heute die Erkrankung möglichst wirkungsvoll zu behandeln und gegebenenfalls auch die Tatsache zu bewältigen, dass eine komplette Heilung nicht möglich ist. Festzuhalten ist, dass unerklärbare Heilungsverläufe in der Krebsbehandlung häufiger sind als gemeinhin angenommen. Festzuhalten ist auch, dass sich Wunder nicht erzwingen lassen. Es ist bisher nicht gelungen, zwischen dem Auftreten von Spontanremissionen einerseits und willentlicher Anstrengung, bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen, festen Überzeugungen oder dem Umgang mit der Erkrankung andererseits einen Zusammenhang herzustellen.

Keine individuelle Prognose

Das Phänomen der Spontanremissionen relativiert auch den Wert von sogenannten Prognosen. Viele Patienten wollen wissen, wie viel Zeit ihnen noch bleibt. Es gibt große Studien, in denen die mediane Überlebenszeit in Abhängigkeit von einer bestimmten Therapie untersucht wurde; diese Ergebnisse lassen sich jedoch nie auf den Einzelfall übertragen – gerade wegen der immer wieder möglichen überraschenden Wendung im Krankheitsgeschehen. Oder anders ausgedrückt: Wenn Sie von medianer Überlebenszeit hören, dann machen Sie sich klar, dass jedem zweiten Patienten mehr Zeit verbleibt als die dort angegebenen Monate oder Jahre.

Falsche Heilsversprechen

Und noch ein Rat: Seien Sie misstrauisch, wenn Ihnen jemand Heilung oder gar Wunderheilung verspricht. Heilsversprechen oder auch nur die Aussicht auf Heilung bei schweren Tumorerkrankungen ohne objektiven Wirksamkeitsnachweis sind unlauter, im schlimmsten Fall kriminell, spätestens dann, wenn mit Angst oder der möglichen Aussicht auf Heilung Geschäfte großen Stils gemacht werden.

Sie haben das Recht, alles zu tun, was Ihnen gut tut – je offener Sie mit uns darüber reden, was Sie tun, um die Erkrankung zu überwinden, desto wirkungsvoller können wir Sie dabei unterstützen.





Gemeinsam zum Therapieerfolg

■ Stichwort

Wer schon einmal an einer schweren Virusinfektion erkrankt war und wieder genesen ist, wird sich gerne als geheilt betrachten. Anders bei Krebserkrankungen: Anstelle von Heilung sprechen wir Ärzte lieber von Therapieerfolg; denn ein bösartiger Tumor ist so gut wie nie endgültig besiegt. Andererseits kann man auch mit noch nachweisbaren Tumorresten gut leben. Und auch das ist dann ein Therapieerfolg. Wie man ihn prinzipiell erreicht, das erläutern wir in diesem Beitrag.

Vor 1980 starben etwa zwei Drittel aller Krebspatienten an den Folgen ihrer Tumorerkrankung, heute hat mehr als die Hälfte aller Betroffenen die Aussicht auf einen Therapieerfolg ohne wesentliche Einschränkung der Lebenserwartung. Doch selbst wenn ein Primärtumor operativ komplett entfernt werden konnte, bilden sich manchmal noch nach Jahren Tochtergeschwulste (Metastasen). Sie können aus einzelnen Krebszellen entstehen, die sich schon vor der Operation in Lymphknoten, im Knochenmark oder in anderen Organen abgesiedelt haben. Solche Kleinst- oder Mikrometastasen entstehen bei manchen Krebserkrankungen bereits in sehr frühen Tumorstadien.

■ Therapie bei lokalisierten Stadien

Ist der Tumor noch auf ein Organ oder ein Gewebe beschränkt, werden zunächst Therapieformen eingesetzt, die möglichst nur die bösartige Geschwulst treffen sollen – Operation und Strahlentherapie. Im Rahmen der Operation werden der Tumor selbst und meist auch ein Stück des ihn umgebenden Gewebes herausgeschnitten. Auf diese Weise hofft man, auch solche Tumorzellen zu entfernen, die in die Umgebung des Tumors ausgewandert sind. Um den Behandlungserfolg zu stabilisieren, folgt auf die Operation nicht selten eine adjuvante (ergänzende) Chemotherapie.

Eine Chemotherapie wird bei manchen Patienten auch vor der Operation (neoadjuvant) durchgeführt. Damit soll der Tumor zunächst medikamentös verkleinert werden, um ihn anschließend mit größeren Erfolgsaussichten operativ entfernen zu können. Zur Stabilisierung des Behandlungserfolgs wird nach der Operation manchmal eine Nachbestrahlung verordnet. Das geschieht regelmä-

ßig nach Brust erhaltenden Operationen des Mammakarzinoms oder wenn der Verdacht besteht, dass mikroskopisch kleine Tumorreste im Körper verblieben sein könnten.



Die Strahlentherapie kann die Operation auch komplett ersetzen, vor allem dann, wenn die Operation technisch nicht möglich ist – also wenn man den Tumor mit dem Skalpell nicht erreichen kann – oder wenn das Operationsrisiko für den Patienten zu groß ist. Andere Methoden zur Behandlung lokaler Tumoren nutzen Laserstrahlen sowie die Erhitzung oder die Vereisung des Tumorgewebes.

■ Behandlung fortgeschrittener Stadien

In fortgeschrittenen Stadien gewinnt speziell die Chemotherapie an Bedeutung, weil sie stets auf den gesamten Organismus wirkt. Darüber hinaus spielt die sogenannte Immuntherapie seit einigen Jahren eine immer größere Rolle. Signalstoffe des Immunsystems wie das Interferon kommen ebenso zum Einsatz wie speziell im Labor gezüchtete Antikörper, die in der Lage sind, bestimmte Strukturen auf Krebszellen zu erkennen. Mittlerweile stehen auch Medikamente zur Verfügung, die die Übertragung von Wachstumssignalen in Tumorzellen unterbinden und damit das Tumorstadium bremsen.

■ Therapieerfolg wird individuell besprochen

Was im Einzelfall Therapieerfolg bedeutet, besprechen wir individuell mit jedem Patienten. Gemeinsam erörtern wir die Frage, ob eine dauerhafte Heilung mit erträglichen Behandlungs-Nebenwirkungen erreichbar erscheint. Selbst wenn sich herausstellt, dass eine Heilung nicht möglich ist, lässt sich aber möglicherweise eine komplette Remission (CR) erreichen. Von CR spricht man, wenn im Körper keine Krebszellen mehr nachweisbar sind. Als teilweise oder partielle Remission (PR) werden Therapie-Ergebnisse bezeichnet, wenn der Tumor im Lauf der Behandlung mindestens um die Hälfte kleiner wurde.

Die Zeit von der kompletten Remission bis zum Wiederauftreten der Erkrankung nennen Ärzte rückfallfreies Intervall. Ab einem fünfjährigen rückfallfreien Intervall sind die Aussichten auf dauerhafte Heilung je nach Krebsart vergleichsweise gut. Bei manchen Patienten kann die Tumorerkrankung zum Stillstand gebracht werden, ohne dass sie ganz verschwindet. Sie gilt dann als stabile Erkrankung, die regelmäßig ärztlicher Versorgung bedarf.

Lange Zeit galt in der Tumorthherapie das Paradigma des möglichst langen Überlebens um (fast) jeden Preis. Der Erfolg einer Therapie ist heute sehr viel enger mit der zu erreichenden Lebensqualität verknüpft. Mit anderen Worten: Ziel der Therapie ist nicht, dem Leben Jahre, sondern den Jahren Leben zu geben.



Neue Behandlungsverfahren

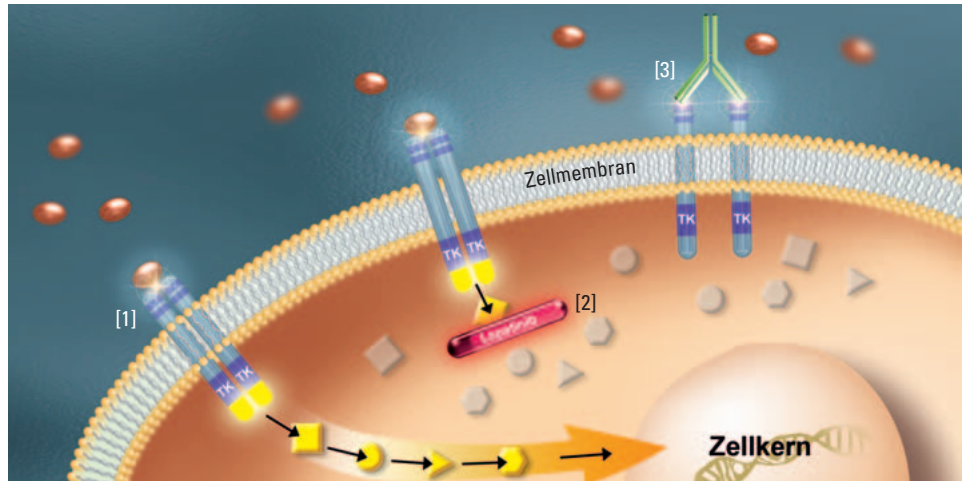
5

Bösartige Tumoren müssen möglichst spurlos beseitigt werden, will man ein optimales Behandlungsergebnis erzielen: So lautet das auch heute noch gültige Dogma der Onkologie. Seit Jahrzehnten stehen zur Krebsbehandlung drei Standard-Werkzeuge zur Verfügung: die Operation, die Strahlentherapie und die im gesamten Organismus wirkende medikamentöse Tumorthherapie. Mit dem wachsenden Verständnis über die Entstehung der Tumoren haben sich aber auch die Werkzeuge zu ihrer Behandlung weiterentwickelt.

Je selektiver, desto wirksamer

Zum Beispiel die medikamentöse Tumorthherapie: Sie ist umso wirksamer – und gleichzeitig nebenwirkungsärmer –, je mehr es gelingt, die zellabtötende Wirkung des Medikaments auf Tumorzellen zu beschränken und gesunde Körperzellen zu verschonen. Alle in den letzten Jahren entwickelten wirklich neuen Behandlungsverfahren setzen deshalb an Strukturen oder Prozessen an, die in erster Linie oder besonders häufig in Tumorzellen vorkommen. Viele Mediziner sprechen daher von zielgerichteter Therapie oder englisch *targeted therapy*. Ein Ansatzpunkt ist beispielsweise das schnelle Wachstum vieler Tumoren.

Zellwachstum und Zelltod unterliegen normalerweise streng kontrollierten Prozessen. Für die Initiierung des eigentlichen Wachstums – also für die Ankurbelung der Zellteilung – spielen sogenannte Wachstumsfaktoren eine wichtige Rolle. Wachstumsfaktoren müssen, um eine Zelle zur Teilung anzuregen, zunächst an einem sogenannten Rezeptor an der Zellaußenseite „andocken“. Wachstumsfaktor und Rezeptor kann man sich bildlich wie Schlüssel und Schloss vorstellen, die genau zueinander passen. Die Anlagerung des Wachstumsfaktors am Rezeptor löst im Inneren der jeweiligen Zelle eine Reihe von Reaktionen aus, die schließlich zur Teilung der Zelle, also zum Wachstum des Tumors führt. Die im Zellinneren ablaufende Weiterleitung der Information bezeichnen Mediziner auch als **Signaltransduktion**, denn das ursprüng-



Hemmung der Signaltransduktion: Wachstumsfaktoren docken auf der Zellaußenseite an einen Rezeptor an. Das Signal zur Zellteilung wird über mehrere Stationen bis zum Zellkern weitergeleitet (1). Diese Weiterleitung im Zellinneren können Medikamente wie Lapatinib unterbrechen (2). Auf der Außenseite der Zelle kann ein Antikörper wie Trastuzumab den Rezeptor regelrecht blockieren. Die Signaltransduktion kommt gar nicht erst in Gang (3).

lich von außen über den Wachstumsfaktor vermittelte Signal wird über die Zellgrenze hinweg im Inneren der Zelle weitergeführt.

Substanzen wie Imatinib, Erlotinib, Gefitinib oder Lapatinib hemmen die Weiterleitung des Wachstumssignals im Zellinneren, sie sind **Signaltransduktions-Hemmstoffe**. Ihre Wirkung entfalten sie, indem sie sozusagen eine Station innerhalb der Signalübertragungskette lahmlegen. Das geschieht über die Inaktivierung eines Enzyms mit dem Namen Tyrosinkinase. Die genannten Substanzen werden deshalb auch als **Tyrosinkinase-Inhibitoren** oder kurz TKI bezeichnet.

Tumorzellen teilen sich sehr schnell

Tumorzellen sind in der Lage, ihr Wachstum irrsinnig zu beschleunigen. Denn sie produzieren nicht nur vermehrt Wachstumsfaktor-Rezeptoren an ihrer Außenseite, sie sondern auch die passenden Wachstumsfaktoren in die Umgebung ab. Auf diese Weise stimulieren sie ihr eigenes Wachstum selbst und sind damit einer übergeordneten Kontrolle durch den Organismus weitgehend entzogen.

Forscher überall auf der Welt haben mittlerweile ganze Familien unterschiedlicher Wachstumsfaktoren identifiziert. Zu den am besten untersuchten gehören beispielsweise die Wachstumsfaktoren erbB-1 und erbB-2. Letzterer ist auch unter dem Namen Her2/neu bekannt. Bei etwa 15 Prozent aller Brustkrebs-

patientinnen ist der Rezeptor für erbB-2 beziehungsweise Her2/neu auf der Oberfläche der Tumorzellen nachweisbar. Dieser Rezeptor lässt sich mit dem monoklonalen Antikörper Trastuzumab blockieren. Mit dieser Antikörpertherapie lässt sich das Risiko für einen krebsbedingten Tod von Brustkrebspatientinnen mit Her2/neu-positiven Tumoren deutlich senken.

Der Signaltransduktions-Hemmstoff Lapatinib wirkt ebenfalls auf Zellen mit erbB-2-Rezeptoren, aber nicht – wie der Antikörper Trastuzumab – von außen, sondern vom Inneren der Zelle aus. Während Trastuzumab verhindert, dass der Wachstumsfaktor am passenden Rezeptor auf der Zellaußenseite andocken kann, wirkt Lapatinib erst in der Zelle und unterbricht dort die Weiterleitung des Wachstumssignals.

Biologicals

Anders als Stahl, Strahl und die klassischen Zytostatika greifen die hier vorgestellten Behandlungskonzepte sehr zielgerichtet in die Biologie einzelner Zellen ein. Die zu diesem Zweck eingesetzten Wirkstoffmoleküle werden deshalb häufig zusammenfassend auch als Biologicals bezeichnet. In die zielgerichtete Therapie mit Biologicals setzen Experten hohe Erwartungen. Denn sie ermöglicht eine auf die Charakteristika des einzelnen Tumors zugeschnittene und damit eine individuell sehr erfolgversprechende Behandlung.



Blut –

das flüssige Gewebe unseres Körpers

Schon für Mephistopheles in Goethes Faust war Blut ein „ganz besonderer Saft“. Auch wenn er sicher nicht darauf anspielte, was dieser Lebenssaft tatsächlich alles kann: Blut versorgt alle Gewebe mit Sauerstoff, entsorgt Kohlendioxid und Stoffwechselschlacken, beeinflusst die Körpertemperatur und ist als universelles Transportmedium unverzichtbar.

Blut: Wasser, Eiweiß, Zellen

Blut ist dicker als Wasser: In dieser Volksweisheit steckt mehr Wahrheit als man gemeinhin annimmt. Denn in der unvorstellbar kleinen Menge von einem Millionstel Liter Blut tummeln sich mehrere Millionen Blutzellen. Die meisten haben nur eine begrenzte Lebensdauer. Pro Sekunde müssen etwa zwei Millionen aussortiert und wieder ersetzt werden. Den notwendigen Nachschub liefert das sogenannte blutbildende System im Knochenmark: Jede Minute produziert es etwa 160 Millionen rote und mehr als 100 Millionen weiße Blutkörperchen.



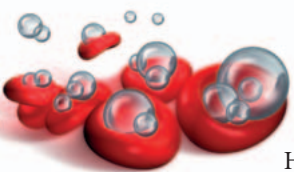
Die roten Blutkörperchen, auch Erythrozyten genannt, transportieren Sauerstoff von den Lungen zu jeder einzelnen Körperzelle, die weißen Blutkörperchen (Leukozyten) benötigen wir für unsere Immunabwehr. Auch die für die Blutstillung und -gerinnung notwendigen Blutplättchen (Thrombozyten) entstehen im Knochenmark, und zwar etwa 30 Millionen pro Minute.

Multitalente im Knochenmark

Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten haben im Knochenmark einen gemeinsamen zellulären Ursprung. Sie alle entwickeln sich aus den sogenannten blutbildenden Stammzellen oder kurz Blutstammzellen. Wegen ihrer Vielseitigkeit werden sie auch als pluripotent – alles könnend – bezeichnet. Stammzellen vermehren sich wie andere Zellen auch durch Zellteilung, aber die beiden entstehenden Tochterzellen entwickeln sich jeweils in eine andere Richtung. Während die eine wieder eine pluripotente Stammzelle wird, setzt bei der anderen ein mehrere Tage dauernder Reifeprozess ein, den Fachleute als Differenzierung bezeichnen: sie verliert ihre „Alles-Könnerei-Eigenschaft“ und entwickelt sich zu einer spezialisierten Blutzelle.

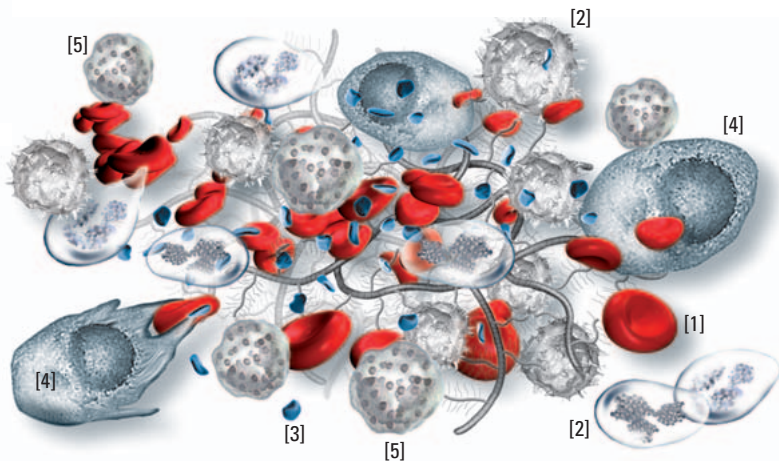
Fähren für den Sauerstoff

Die Spezialität roter Blutkörperchen sieht man dem Blut mit bloßem Auge an: die rote Farbe. Sie stammt von einem Eiweißmolekül, dem Hämoglobin, mit dem jedes rote Blutkörperchen vollgestopft ist. Es ist in der Lage, Sauerstoff oder Kohlendioxid an sich zu binden und wieder abzugeben. Dank dieser Eigenschaft des Hämoglobins wirkt jedes rote Blutkörperchen wie eine Fähre, die Sauerstoff von der Lunge in die Gewebe und Kohlendioxid von den Geweben in die Lunge transportiert.



Plättchen bilden Pfropfen

Die Blutplättchen oder Thrombozyten reifen über das Zwischenstadium der sogenannten Knochenmarkriesenzellen (Megakaryozyten). Jede dieser Riesenzellen schnürt etwa 4000 bis 5000 flache, kernlose Blutplättchen ab, die anschließend aus dem Knochenmark ins Blut auswandern. Diese Thrombozyten prüfen ständig, ob die Wände der Blutgefäße intakt sind oder nicht. Sobald eine Gefäßverletzung auftritt, sammeln sie sich am Ort der Verletzung, bilden einen Pfropf und leiten so die Blutstillung beziehungsweise Blutgerinnung ein.



[1] Erythrozyt, [2] Lymphozyt, [3] Thrombozyt, [4] Makrophage, [5] Neutrophiler Granulozyt

Spezialisten mit Hilfspersonal

Die komplexeste Entwicklung durchlaufen die weißen Blutkörperchen, die Leukozyten. Während der Differenzierung reifen zwei Zelltypen heran: die lymphatischen und die myeloischen Vorläuferzellen. Aus lymphatischen Vorläuferzellen entwickeln sich die Spezialisten der Immunabwehr: die B- und T-Lymphozyten. Die meisten befinden sich in Lymphknoten, in den Rachenmandeln und in den Schleimhäuten des Magendarmtraktes, immer auf der Suche nach Infektionserregern. Die B-Lymphozyten reifen im Knochenmark (engl. *bone marrow*) heran und sind für die Produktion von Antikörpern zuständig. Die T-Lymphozyten absolvieren ihren letzten Reifungsschritt in der Thymusdrüse hinter dem Brustbein und steuern die Abwehrreaktion oder können sich auch selbst zu spezialisierten Killerzellen entwickeln, die fremde Eindringlinge oder auch infizierte Körperzellen abtöten. Aus myeloischen Vorläuferzellen entwickelt sich vereinfacht ausgedrückt das Hilfspersonal der Lymphozyten, beispielsweise die großen (Makrophagen) und die kleinen (neutrophile Granulozyten) Fresszellen. Alles, was die Lymphozyten zur Vernichtung freigegeben haben, verleiben sie sich ein und machen es unschädlich.

Seit Goethes Tagen wissen wir sehr viel mehr über Blut, und wir wissen auch, dass Mephisto Recht hatte; denn Störungen in der Blutbildung bedrohen unsere Gesundheit, beispielsweise in Form von Immunschwächekrankheiten, Leukämien oder Lymphdrüsenkrebs.

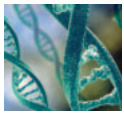
Einfach rätselhaft...

Das PraxisJournal-Kreuzworträtsel

unser Kontinent	Ostsee-Insel	Heil-/Gewürzpflanze	Ansiedlung	Abk. Public Relations	gr. Gott der Heilkunst	Glücksspiel		engl. hinauf, oben Aufbewahrer	weibl. Vorname	10	metallhaltiges Gestein	Abk. Mangan	engl.: ist	am. Schriftstellerin † 1946 (Gertrude)
						Tor, Spaßmacher (Mz)		gr. Göttin der Jagd Abk. Plutoniumoxid						
Stadt in Süditalien							Abk. post meridiem belg. Kurbad		männl. Vorname Oper von Verdi					
fr. Osten	2			Mandarin-Art Laubbaum	6				Hilfszeitwort		dtsh. Gestalter † 1991 (Ot)	Fluss in Ohio	4	
frühere dtsh. Währung (Abk.)			gr. Burgberg								fr.: Freund Lebewesen			
Abk. Oberarzt			Heilbehandlung			Kfz-Kennzeichen Augsburg		Herausgabe eines Buches aufbrechen, lösen						
Abk. Mister			männl. Kurzname		12		Schreitvogel Stadt in NRW							jap. Inselgruppe
Nebenfluss der Donau	Vorteil, Gewinn		streiten						Abk. New Hampshire	dtsh. Kunsthistoriker † 1932 (Georg) Zierrat				
			Augenweide, Erfrischung			Abk. Tellur	Bodenart US-am. Bundesstaat			11	Turngerät			
gr. Säulenhalle		fetthaltige Flüssigkeit			Behälter, Beutel Abk. Mittelalter					(engl) eingeschaltet	alger. Popmusik Teil eines Ganzen			
				weibl. türk. Vorname					gr. Insel nächste Verwandte			Abk. Normalnull		
Pferdegattung		9				Frühlingsblume heftiger Sturm						Kfz-Kennzeichen Leipzig	männl. Vorname	
weibl. Vorname					Strom in Sibirien	3	wenig, bloß			engl.: Glut, Schein				
		US-am. Schriftsteller † 1849 (Edgar Allan)			Fahrzeug			pers. Fürwort	Abk. Festmeter	7		Kfz-Kennzeichen Sachsen-Attenburg		
modern sein, dazugehören	Weltgewandtheit		1		Abk. Kilometer			Abk. Informations-technischer Assistent		Abk. Energie		Abk. Anonyme Alkoholiker		Kfz-Kennzeichen Bayreuth
Fragewort			Abk. Radius		Stadt in NRW					5	Nebenfluss der Donau			
Aufforderung einzutreten						Slang: toll, wahninnig				Beginn, Anfang			8	

Wichtig für uns alle: Sich die erhalten!

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

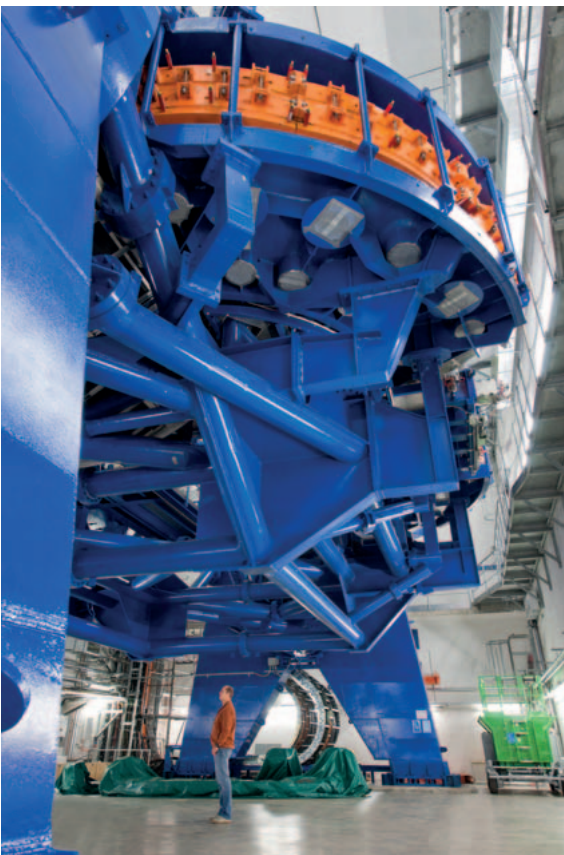


Kurz berichtet

Neues aus der Forschung

Krebsbestrahlung von allen Seiten

Ende Oktober weihte Forschungsministerin Annette Schavan am Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum (HIT) die sogenannte Gantry ein, eine Strahlführung, mit der elektrisch geladene Atome (Ionen) millimetergenau gegen Tumorgewebe eingesetzt werden können. Das HIT ist die erste kombinierte Therapieanlage Europas, an der Patienten sowohl mit Protonen als auch mit Schwerionen (Kohlenstoff-, Helium-, Sauerstoff-Ionen) bestrahlt



werden können. So sind vergleichende klinische Studien möglich. „Für Tumorerkrankungen, bei denen die herkömmliche Therapie nicht erfolgreich ist, wird in den nächsten Jahren in klinischen Studien untersucht, ob eine Protonen- oder Schwerionen-Bestrahlung bessere Behandlungsergebnisse bringt“, erklärte Professor Dr. Dr. Jürgen Debus, Ärztlicher Direktor des HIT und der Klinik für Radio-Onkologie und Strahlentherapie anlässlich der Einweihung. So solle geklärt werden, welche Schwerionen bei den einzelnen Tumorerkrankungen therapeutisch am wirksamsten sind.

Außenansicht der Gantry, eine weltweit einmalige um 360 Grad drehbare Strahlführung für Schwerionen. Sie ist eine gigantische Konstruktion aus Stahl: 670 Tonnen schwer, 25 Meter lang, 13 Meter im Durchmesser und drei Stockwerke hoch.

Foto: Universitätsklinikum Heidelberg

Ambulant betreute Darmkrebspatienten nutzen psychosoziale Unterstützungsangebote nur selten

Ernüchterndes Ergebnis einer Studie des Tumorzentrums München

In einer Untersuchung mit 534 Darmkrebspatienten haben Forscher des Tumorzentrums München die psychische Belastung von ambulant betreuten Patienten untersucht und gefragt, welche Unterstützungsangebote sie kennen und nutzen. Obwohl rund 30 Prozent der Patienten psychosozial belastet waren, nutzten nur 1,2 Prozent psychoonkologische Unterstützungsangebote. Gut die Hälfte der Befragten gab an, in der Nähe ihres Wohnortes keinerlei Unterstützungsangebote – seien es niedergelassene Psychoonkologen, Beratungsstellen oder Selbsthilfegruppen – zu kennen. Allerdings erwiesen sich die meisten von ihnen als unzureichend informiert; in acht von zehn Fällen waren entsprechende Angebote nachweislich vorhanden. Ausgerechnet Patienten im ländlichen Raum waren über vorhandene Angebote besser unterrichtet als Patienten in Großstädten. Offensichtlich, so die Schlussfolgerung der Autoren, müssen psychosoziale Angebote besser bekannt gemacht und transparenter gestaltet werden. Vorurteile, Hemmschwellen und Ängste gegenüber psychosozialen Unterstützungsangeboten lassen sich den Autoren zufolge nur dann abbauen, wenn über ihre Inhalte konkret informiert wird.

Anzeige



Das **Menschenmögliche** tun.

