

Station 3: Krebs – was ist das eigentlich?

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Mit dem Stichwort „Krebs“ verbinden wir sehr Unterschiedliches. An dieser Station könnt ihr euer Wissen über die Entstehung der Krankheit Krebs erweitern und vertiefen.

Material: Informationstext, ggf. Biologiebuch und Internet, Extrablatt

Aufgaben:

1. Bei dem Wort „Krebs“ kann man an verschiedene Dinge denken. Notiert auf einem Extrablatt zu den drei folgenden Bildern eure Gedanken und gebt jedem der Bilder (in den Kästchen) eine aussagekräftige Bildunterschrift.



Bild 1



Bild 2



Bild 3

2. Wie viele Körperzellen hat ein Jugendlicher ungefähr? Schätzt zunächst und kreuzt an.

- Schätzung:
- 10 Millionen Zellen ($10 \cdot 10^6$)
 - 100 Millionen Zellen ($100 \cdot 10^6$)
 - 100 Milliarden Zellen ($100 \cdot 10^9$)
 - 100 Billionen Zellen ($100 \cdot 10^{12}$)
 - 100 Billiarden Zellen ($100 \cdot 10^{15}$)

Recherchiert anschließend. Ein Jugendlicher hat etwa _____ Körperzellen.

3. Jede Körperzelle kann sich zu einer Krebszelle entwickeln. Vergleicht eine normale Körperzelle und eine Krebszelle anhand der folgenden Tabelle. Nutzt als Informationsquelle den Informationstext sowie bei Bedarf Biologiebücher und das Internet.

| Merkmale | normale Körperzelle | Krebszelle | Anmerkungen |
|-------------------------|---------------------|------------|-------------|
| natürlicher Zelltod | | | |
| ungeregelte Zellteilung | | | |
| | | | |

4. Erkläre in einem Satz die Krankheit „Krebs“.

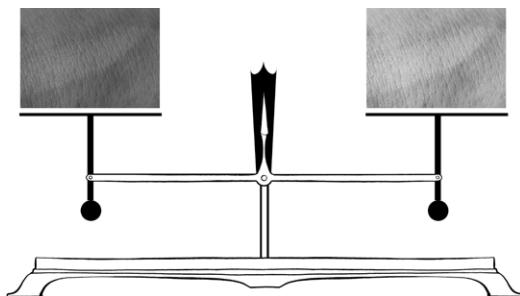
Informationstext zu Station 3: Krebs – was ist das eigentlich?

Zellen. Zellen sind die strukturellen Funktionseinheiten aller Lebewesen, ob bei Bakterien, beim Pfifferling, beim Seestern oder bei uns Menschen. Der menschliche Körper eines Jugendlichen eures Alters besteht aus etwa 100 Billiarden ($100 \cdot 10^{12} = 10^{14}$) Körperzellen. Durchschnittlich haben unsere Zellen einen Durchmesser von gerade einmal $\frac{4}{100}$ Millimeter.



Ginge man davon aus, dass jede menschliche Zelle eine Kugel mit einem Durchmesser von $\frac{40}{1000}$ mm wäre und würde man 25 Zellen aneinanderreihen, so wären die Kette erst 1 mm lang. Reiht man alle menschlichen Zellen nach diesem Modell aneinander, so erstreckten sie sich 4 Millionen Kilometer weit, d. h., die „Zellkette“ würde etwa 100-mal um den Äquator reichen. Und würde jemand versuchen, jede Sekunde eine Zelle an die andere zu reihen, so brauchte er dafür über drei Millionen Jahre.

Die Zellen in unseren Geweben und Organen haben ganz unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen, vom Transport von Sauerstoff durch die Erythrozyten bis zur Speicherung von Fett in unseren Fettzellen. Unser Körper ist das ganze Leben lang einem ständigen Wandel unterworfen. Bei einem Jugendlichen eures Alters sterben pro Sekunde etwa 50 Millionen Zellen ab – das sind in unserem obigen Modell einer Kette von Zellen kaum zwei Kilometer. Normalerweise entstehen pro Sekunde genauso viele Zellen durch Zellteilung wie ältere Zellen absterben, d. h., abgestorbene Zellen und neu entstandene Zellen halten sich in etwa die Waage. In den verschiedenen Teilen unseres Körpers werden die Zellen unterschiedlich alt: auf unseren Lippen etwa zehn Tage, in der Leber etwa acht Monate und in unseren Knochen bis zu 30 Jahre.

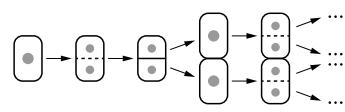


Gleichgewicht von absterbenden Zellen (rechts) und neu entstandenen Zellen (links) (Schema)

Krebs. Krebs ist eine Bezeichnung für eine Vielzahl von Erkrankungen, die bei Menschen jedes Alters vorkommen. Normalerweise ist das Gleichgewicht zwischen Zellzyklus (Zellwachstum und Zellteilung) und Zelltod („Zellselbstmord“, Apoptose) genetisch gut geregelt: Alte Zellen sterben ab und werden durch neue ersetzt. Ist dieses Gleichgewicht dauerhaft zugunsten der Zellteilung verschoben, entsteht eine Geschwulst und man spricht von Krebs.

Typisch für Krebs sind folgende Merkmale:

- bestimmte Körperzellen teilen sich unkontrolliert
- die Krebszellen bilden eine Wucherung, die gesundes Gewebe verdrängt oder zerstört
- Krebszellen oder Krebgeschwülste bilden Metastasen (Tochtergeschwülste).



In der Medizin spricht man im Fall einer Krebserkrankung meistens von einem Tumor. Meist unterscheidet man zwei Arten von Tumoren:

- a) gutartige (benigne) Tumoren (z. B. Muttermale/Leberflecke, Warzen, Fettgeschwülste),
- b) bösartige (maligne) Tumoren (z. B. Brust-, Leber-, Lungen-, Haut-...-Tumoren).

Station 4: Wie entsteht Krebs?

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Krebs ist eine vielschichtige Erkrankung, die ganz unterschiedliche Ursachen haben kann. Bis ins Jahr 2000 glaubte man, dass Krebs vor allem genetisch bedingt ist und vererbt wird. Das ist aber seit fast 20 Jahren widerlegt.
In diesem Baustein lernt ihr, wie Krebs entsteht.

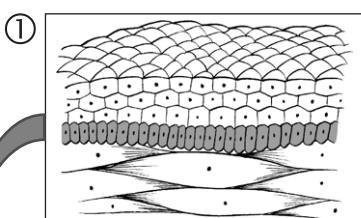


Material: Informationstext

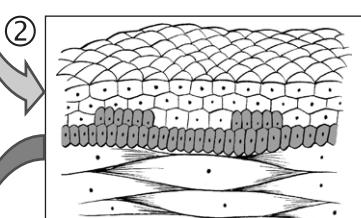
Aufgaben:

1. Die Entstehung von Krebs ist schwierig darzustellen. In den folgenden Bildern ist die Entstehung von Krebs stark vereinfacht dargestellt. Ordnet die Textbausteine (nächste Seite) den einzelnen Stadien der Krebsentstehung zu. Nutzt hierfür auch die Informationen im Informationstext.

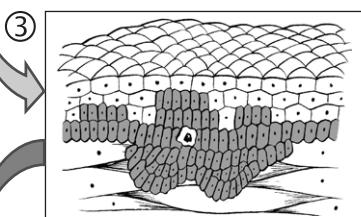
Bei gesunden Zellen ...



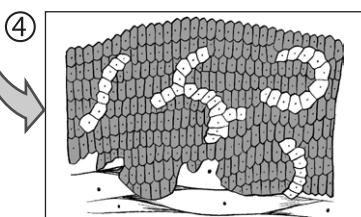
Mutation



übermäßige Zellteilungen



weitere Mutationen



Teilt sich eine zunächst gutartige Tumorzelle (Krebszelle) infolge weiterer Mutationen völlig unkontrolliert und vielfach schneller als eine gesunde Zelle, entsteht ein **bösartiger (maligner) Tumor**. Der bösartige Tumor wächst in gesundes Gewebe hinein und zerstört es dadurch. Zudem lösen sich Krebszellen vom Primärtumor und werden vom Blut in andere Körperteile transportiert. Dort setzen sie sich fest und bilden Tochtergeschwülste (Sekundärtumoren), die man **Metastasen** nennt.

Durch eine genetische Veränderung (Mutation) an einem Gen, das die Zellteilung hemmt, kann die Zellteilung plötzlich gefördert werden und die Zellen teilen sich immer weiter. Durch die Mutation entstehen **Schäden an der DNA**, d. h. an der Erbsubstanz. Es entsteht eine **Krebszelle**.

Die Schäden an der DNA werden nicht repariert. Dadurch kommt es zu **übermäßig häufigen Zellteilungen der Krebszelle**. Diese führen zu einem lokalen gutartigen (benignen) Krebsgeschwür. Gutartige Krebsgeschwüre (z. B. Warzen) wachsen langsam und verdrängen das umliegende Gewebe, ohne dass die Tumoren in das Gewebe hineinwachsen.

Bei **gesunden Zellen** wird genau geregelt, ob sie sich teilen sollen oder nicht: Sollen sich die Zellen teilen, werden bestimmte Proteine (Eiweißstoffe) in der Zelle gebildet, die die Zellteilung fördern. Die Zellteilung endet, wenn von der Zelle bestimmte Proteine gebildet werden, die die Zellteilung hemmen.

2. Erklärt folgende Fachbegriffe:

a) Mutation: _____

b) benigner Tumor: _____

c) maligner Tumor: _____

d) Metastasen: _____

| Bestandteile | Aufgaben | pflanzliche Zelle | tierische Zelle | Hinweise |
|--|--|-------------------|-----------------|---------------------|
| Kernmembran (innere Zellmembran) mit Kernporen | Abgrenzung des Zellplasmas vom Zellkern | x | x | |
| Zellplasma (Zytoplasma) | Aufbau und Abbau verschiedener Stoffe; Transport von Stoffen durch die Zelle | x | x | |
| Vakuole | Speicherung von Zucker, Eiweiß, Abfallstoffen u. a. m. | x | | nur bei pfl. Zellen |

- b) • **Chloroplasten** (Blattgrünkörner): Orte der Fotosynthese, d. h., dort findet die Umwandlung von nicht speicherbarer Lichtenergie in speicherbare chemische Energie in Form von Traubenzucker statt.
- **Zellwand** aus Zellulose: Sie schützt die pflanzliche Zelle gegen mechanische Einwirkungen von außen und gibt der Zelle eine feste Form und mechanische Stabilität.
- **Vakuole**: Sie speichert Abfallstoffe und Farbstoffe (z. B. Farbstoffe bei roten Zwiebeln und roten Trauben).

Station 2: Welche Bedeutung hat die Zellteilung?

Lösungen

- Knochenbruch verheilt
 - Knochenzellen lassen die Knochen bei Kindern wachsen
 - Schnittwunde in der Haut verheilt
 - Nerven-/Muskel-/Drüsen-/...-zellen werden erneuert
 - usw.
- Wenn sich ein Lebewesen (wie zum Beispiel ein Mensch) aus einer befruchteten **Eizelle** (Zygote) entwickelt, so können die Zellen nicht immer **größer** werden. Vielmehr müssen sich die Zellen nach einer **Wachstumsphase** immer wieder **teilen**.
 Bei dieser **Zellteilung** entstehen aus einer **Mutterzelle** schließlich zwei **Tochterzellen**, die die gleiche **Erbinformation** haben wie die Zelle, aus der sie **entstanden** sind. Diesen Vorgang der Zellteilung nennt man in der Fachsprache **Mitose**.
 Auf diese Weise entsteht aus einer einzigen **Zygote** schließlich ein vielzelliger Organismus mit zum Teil **Billionen** von Zellen. Tagtäglich laufen in den **verschiedenen** Teilen unseres Körpers **Zellteilungen** ab. Nicht mehr **funktionsfähige** oder abgestorbene Zellen werden so durch **neue** Zellen ersetzt.
 Auch wenn wir uns an der **Haut** verletzen (z. B. Schnittwunde) und die Wunde wieder **verheilt** oder ein gebrochener **Knochen** wieder zusammenwächst, verdanken wir dies der Zellteilung (Mitose).
 Die **Regelung** der Zellteilung ist ein komplizierter **Prozess**. Während junge Zellen sich nach einer Wachstumsphase immer wieder teilen können, werden **alte** Zellen kontrolliert „**abgeschaltet**“ und sterben dann ab. Diesen ganz **natürlichen** Prozess (das Abschalten alter Zellen) nennt man in der Fachsprache **Apoptose** (natürlicher Zelltod). Meist funktioniert dieses kontrollierte **Abschalten** der alten Zellen in unserem Körper auch **sehr gut**.

Station 3: Krebs – was ist das eigentlich?

Lösungen

1.



- Lebensraum Wasser
- Scheren
- Gliederfüßer
- ...

Bild 1:

Flusskrebs



- Mensch liebt es gemütlich
- zurückhaltende Menschen
- zwischen 22. Juni und 22. Juli Geborene
- ...

Bild 2:

Sternzeichen KREBS
Tierkreiszeichen



- (börsartiger) Tumor
- mögliche Ursache: UV-Licht
- Krebs immer häufiger
- ...

Bild 3:

Hautkrebs / Tumor auf/in der Haut

2. Ein Jugendlicher hat etwa **100 Billionen** ($100 \cdot 10^{12}$) Körperzellen.

| Merkmale | normale Körperzelle | Krebszelle | Anmerkungen |
|---------------------------------|---------------------|------------|--|
| natürlicher Zelltod | ja | nein | ständige weitere Teilung der Krebszellen |
| ungeregelte Zellteilung | nein | ja | kein „Zellselbstmord“ der Krebszellen |
| Verdrängung von gesundem Gewebe | nein | ja | aus Krebszellen entstehen Geschwülste |

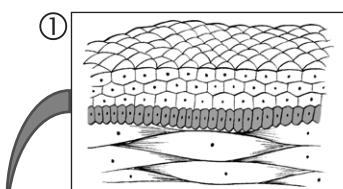
4. Krebs/-erkrankung: „Bösartiger Tumor (Geschwulst), der am/im Körper diagnostiziert ist.“ oder „Krebs ist eine uralte Erkrankung, die Menschen jeden Alters treffen kann. Eine Krebszelle teilt sich immer weiter und es kommt schließlich zu einem Tumor (Krebsgeschwür), der gesundes Gewebe verdrängt.“

Station 4: Wie entsteht Krebs?

Lösungen

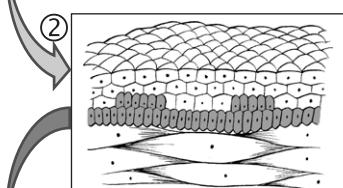
1.

Bei gesunden Zellen ...



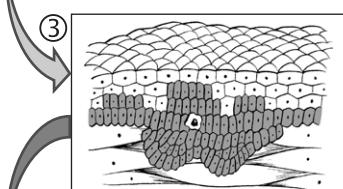
Bei gesunden Zellen wird genau geregelt, ob sie sich teilen sollen oder nicht: Sollen sich die Zellen teilen, werden bestimmte Proteine (Eiweißstoffe) in der Zelle gebildet, die die Zellteilung fördern. Die Zellteilung endet, wenn von der Zelle bestimmte Proteine gebildet werden, die die Zellteilung hemmen.

Mutation



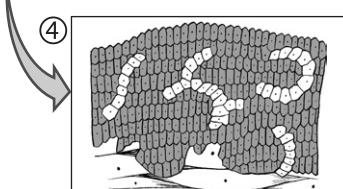
Durch eine genetische Veränderung (Mutation) an einem Gen, das die Zellteilung hemmt, kann die Zellteilung plötzlich gefördert werden und die Zellen teilen sich immer weiter. Durch die Mutation entstehen Schäden an der DNA, d. h. an der Erbsubstanz. Es entsteht eine Krebszelle.

übermäßige Zellteilungen



Die Schäden an der DNA werden nicht repariert. Dadurch kommt es zu übermäßig häufigen Zellteilungen der Krebszelle. Diese führen zu einem lokalen gutartigen (benignen) Krebsgeschwür. Gutartige Krebsgeschwüre (z. B. Warzen) wachsen langsam und verdrängen das umliegende Gewebe, ohne dass die Tumoren in das Gewebe hineinwachsen.

weitere Mutationen



Teilt sich eine zunächst gutartige Tumorzelle (Krebszelle) infolge weiterer Mutationen völlig unkontrolliert und vielfach schneller als eine gesunde Zelle, entsteht ein bösartiger (maligner) Tumor. Der bösartige Tumor wächst in gesundes Gewebe hinein und zerstört es dadurch. Zudem lösen sich Krebszellen vom Primärtumor und werden vom Blut in andere Körperteile transportiert. Dort setzen sie sich fest und bilden Tochtergeschwülste (Sekundärtumoren), die man Metastasen nennt.

2. a) Mutation: Veränderung der Gene (der Erbsubstanz DNA) in einer Zelle
 b) benigner Tumor: gutartige Krebsgeschwulst (Krebsgeschwür), durch übermäßige Zellteilungen entstanden
 c) maligner Tumor: bösartige Krebsgeschwulst (Krebsgeschwür), ausgelöst durch weitere Mutationen; unbremste, schnelle Zellteilungen
 d) Metastasen: Tochtergeschwülste in verschiedenen Teilen des Körpers; zerstören gesundes Zellgewebe und lebenswichtige Organe (z. B. Nerven, Blutgefäße, Lymphknoten, Leber, Nieren)