

Testteil 8

Die vier Texte zu diesem Testteil. Drucke das Blatt aus oder lege es neben den Bildschirm – im Test stehen die Texte ebenfalls neben den Aufgaben.

SO ARBEITEST DU DAMIT

Zur Beurteilung der Aussagen sind keine besonderen Fachkenntnisse erforderlich. Alle nötigen Angaben stehen im Text. Die Aufgaben kommen in der Reihenfolge der Texte. Gefragt ist jedes Mal, ob sich eine Aussage aus dem jeweiligen Text ableiten lässt.



Scannen oder anklicken

TEXT 1 VON 4

Text 1: Wie Antibiotika wirken und warum sie versagen

Ein Mittel gegen Bakterien muss eine Aufgabe lösen, die schwieriger ist, als sie klingt: Es soll den Erreger schädigen, den Menschen aber nicht. Möglich wird das nur dort, wo Bakterien etwas besitzen oder tun, was menschliche Zellen nicht besitzen oder tun. Je grösser dieser Unterschied, desto besser verträglich ist ein Mittel.

Vier solcher Angriffspunkte werden genutzt. Der erste ist die feste Hülle, die Bakterien umgibt und die menschlichen Zellen fehlt; Mittel, die ihren Aufbau stören, sind deshalb besonders gut verträglich. Sie wirken allerdings nur auf Bakterien, die gerade wachsen, denn nur dann wird Hüllmaterial neu eingebaut. Der zweite ist die Eiweissherstellung, die sich in Bakterien an Bestandteilen abspielt, die anders gebaut sind als die menschlichen. Der dritte ist die Verdopplung des Erbmaterials, der vierte ein Stoffwechselweg, den Bakterien selbst gehen müssen, während der Mensch das Erzeugnis mit der Nahrung aufnimmt.

Mittel, die den Erreger abtöten, sind von solchen zu unterscheiden, die ihn nur an der Vermehrung hindern. Im zweiten Fall muss die körpereigene Abwehr die verbliebenen Erreger beseitigen. Bei einem Menschen mit geschwächter Abwehr ist diese Unterscheidung deshalb bedeutsam, bei einem gesunden meist nicht.

Widerstandsfähigkeit entsteht auf drei Wegen. Ein Bakterium kann ein Werkzeug herstellen, das das Mittel zerlegt; es kann die Stelle verändern, an der das Mittel angreift; oder es kann Pumpen einbauen, die das Mittel wieder hinausbefördern. Die Anlagen dafür entstehen durch zufällige Veränderungen – sie werden nicht durch das Mittel hervorgerufen. Das Mittel wirkt vielmehr als Sieb: Es beseitigt die empfindlichen Bakterien und lässt die wenigen widerstandsfähigen übrig, die sich anschliessend ungestört vermehren.

Daraus folgen zwei Regeln, die einander zu widersprechen scheinen. Erstens nützt ein Mittel nichts gegen Erreger, die keinen der genannten Angriffspunkte besitzen – Viren etwa haben weder eine solche Hülle noch einen eigenen Stoffwechselweg dieser Art. Zweitens fördert jede Anwendung die Auslese, auch die sinnvolle. Der Widerspruch löst sich auf, wenn man beachtet, worauf die Auslese wirkt: nicht nur auf den behandelten Erreger, sondern auf alle Bakterien, die das Mittel erreicht – auch auf die vielen harmlosen, die den Menschen ohnehin besiedeln und die ihre erworbenen Anlagen später an andere weitergeben können.

TEXT 2 VON 4

Text 2: Der Bau der Zellhülle

Die Hülle einer Zelle besteht aus einer doppelten Schicht von Molekülen, die an einem Ende wasserliebend und am anderen wasserabweisend sind. In wässriger Umgebung ordnen sie sich von selbst so an, dass die wasserabweisenden Enden einander zugewandt im Inneren liegen und die wasserliebenden nach aussen zeigen. Diese Anordnung entsteht ohne Zufuhr von Energie und stellt sich nach einer Störung von selbst wieder her – ein kleines Loch schliesst sich, ohne dass etwas repariert werden müsste.

Aus dem wasserabweisenden Inneren folgt, welche Stoffe die Hülle durchdringen können. Kleine, fettlösliche Moleküle wie Sauerstoff oder Kohlendioxid gelangen ungehindert hindurch. Wasser tritt trotz seiner Wasserliebe in gewissem Umfang durch, weil es sehr klein ist; für grössere Mengen gibt es eigene Durchlässe. Geladene Teilchen dagegen kommen praktisch nicht hindurch, gleich wie klein sie sind. Genau darauf beruht die Möglichkeit, zwischen innen und aussen einen elektrischen Unterschied aufrechtzuerhalten.

Für alles, was die Schicht nicht von selbst durchdringt, sind Eiweisse eingelagert. Sie bilden zwei Arten von Wegen. Die einen sind Röhren, durch die ein Stoff seinem Gefälle folgend hindurchströmt; das kostet keine Energie, und die Richtung ergibt sich allein aus den Verhältnissen beiderseits der Hülle. Die anderen sind Pumpen, die einen Stoff gegen sein Gefälle befördern; das kostet Energie, und die Richtung ist festgelegt. Beide Arten sind wählerisch: Jede lässt nur bestimmte Stoffe durch.

Die Hülle ist nicht starr. Ihre Bausteine bewegen sich seitlich, sodass eingelagerte Eiweisse darin schwimmen und ihren Platz wechseln können. Wie beweglich das Ganze ist, hängt von der Zusammensetzung ab: Bausteine mit geknickten Ketten lassen sich weniger dicht packen und erhöhen die Beweglichkeit, gerade Ketten senken sie. Bei Kälte würde die Hülle erstarren; Lebewesen begegnen dem, indem sie den Anteil der geknickten Ketten erhöhen.

Schliesslich trägt die Aussenseite Zuckerketten, die als Erkennungsmerkmal dienen. An ihnen unterscheidet die Abwehr eigene von fremden Zellen, und an ihnen finden Zellen desselben Gewebes einander. Diese Ketten sitzen ausschliesslich aussen – die Hülle ist also nicht spiegelbildlich gebaut, sondern hat zwei verschiedene Seiten. Das ist keine Nebensächlichkeit: Erschiene ein solcher Zucker auf der Innenseite, so wäre er für die Abwehr unsichtbar, und die Erkennung von aussen wäre nicht möglich.

TEXT 3 VON 4

Text 3: Was in grosser Höhe im Körper geschieht

Mit zunehmender Höhe nimmt der Luftdruck ab. Der Anteil des Sauerstoffs an der Luft bleibt dabei unverändert bei etwa einem Fünftel – was abnimmt, ist allein der Druck, unter dem er steht. Auf fünftausend Metern beträgt der Luftdruck nur noch etwa die Hälfte des Werts auf Meereshöhe, und damit steht auch nur noch halb so viel Sauerstoff zum Übertritt ins Blut zur Verfügung. Die verbreitete Vorstellung, die Luft sei dort oben sauerstoffärmer, trifft in diesem Sinne also nicht zu.

Der Körper antwortet in mehreren Schritten, die sich in ihrer Geschwindigkeit stark unterscheiden. Innerhalb von Minuten vertieft sich die Atmung, weil die Fühler an den grossen Halsgefässen den Sauerstoffmangel melden. Diese Vertiefung hat allerdings eine Kehrseite: Mit der vermehrten Atmung wird auch mehr Kohlendioxid abgeatmet, und dessen Abfall bremst die Atmung wieder, weil er der übliche Antrieb ist. Erst wenn die Niere über ein bis zwei Tage vermehrt Basen ausscheidet und damit den Säuregrad des Blutes wieder ausgleicht, kann die Atmung vollständig vertieft werden.

Innerhalb von Stunden bis Tagen steigt zudem der Puls, und der Körper gibt vermehrt Wasser ab, wodurch sich das Blut eindickt und der Anteil der roten Blutkörperchen scheinbar zunimmt. Erst nach etwa zwei Wochen beginnt die tatsächliche Vermehrung dieser Zellen, angeregt durch einen Botenstoff aus der Niere. Wer sich also nur wenige Tage in der Höhe aufhält, erlebt eine scheinbare, keine wirkliche Anpassung des Blutes.

Die Beschwerden der Höhenkrankheit treten typischerweise sechs bis zwölf Stunden nach dem Aufstieg auf und betreffen zunächst Kopf, Schlaf und Appetit. Entscheidend für ihr Auftreten ist nicht die erreichte Höhe allein, sondern die Geschwindigkeit des Aufstiegs – und besonders die Höhe, in der geschlafen wird. Daraus leitet sich die bekannte Regel ab, tagsüber höher zu steigen, zum Schlafen aber wieder abzusteigen.

Bleibt der Aufstieg zu rasch, so können zwei schwere Formen auftreten, bei denen sich Flüssigkeit in der Lunge oder im Schädel ansammelt. Beide sind unabhängig voneinander möglich, und beide haben dieselbe wirksamste Behandlung: den Abstieg. Sauerstoffgabe und Medikamente können Zeit gewinnen, ersetzen ihn aber nicht – denn sie beseitigen nicht die Ursache, sondern mildern nur deren Folgen.

TEXT 4 VON 4

Text 4: Die Antwort des Körpers auf Belastung

Auf eine plötzliche Belastung antwortet der Körper mit zwei Systemen, die nacheinander einsetzen und verschiedene Zwecke erfüllen. Das erste arbeitet über Nerven und ist binnen Sekunden wirksam: Der Puls steigt, die Atmung wird tiefer, die Gefässe der Muskulatur weiten sich, während die der Verdauungsorgane sich verengen, und der Zuckergehalt des Blutes nimmt zu. Alles daran dient einer kurzfristigen körperlichen Anstrengung.

Das zweite System arbeitet über Hormone und braucht Minuten bis Stunden. Es beginnt im Zwischenhirn, führt über die Hirnanhangdrüse zur Nebennierenrinde und endet mit der Ausschüttung eines Hormons, das den Zuckergehalt anhebt, indem es Eiweiss und Fett für dessen Neubildung heranzieht. Zugleich dämpft dieses Hormon die Abwehr und die Entzündungsbereitschaft. Es wirkt auf die beiden übergeordneten Ebenen zurück und begrenzt so seine eigene Ausschüttung.

Beide Systeme sind auf kurze Dauer angelegt. Die Bereitstellung von Zucker aus Eiweiss bedeutet, dass Muskelmasse abgebaut wird; das ist über Stunden unerheblich, über Monate nicht. Ebenso ist die Dämpfung der Abwehr kurzfristig sinnvoll, weil sie eine überschüssige Entzündung verhindert, auf Dauer aber nachteilig, weil sie die Abwehr von Krankheitserregern schwächt. Was als Schutz beginnt, wird bei anhaltender Belastung zur Belastung.

Bemerkenswert ist, dass der Auslöser nicht körperlich sein muss. Beide Systeme springen auch auf eine bloss erwartete Belastung an; die Bewertung durch das Gehirn entscheidet, nicht das Ereignis selbst. Dieselbe äussere Lage kann deshalb bei einem Menschen eine starke, bei einem anderen kaum eine Antwort auslösen. Entscheidend ist dabei weniger, wie schwer eine Anforderung ist, als vielmehr, ob sie als beeinflussbar erlebt wird – eine als unabänderlich empfundene Lage erzeugt die stärkere und länger anhaltende Antwort.

Daraus erklärt sich, warum bei anhaltender Belastung nicht die erste, sondern die zweite Antwort im Vordergrund steht. Der Nervenweg erschöpft sich nicht, wird aber durch die stete Wiederholung nicht dauerhaft angehoben; das Hormon dagegen bleibt erhöht, solange die Bewertung sich nicht ändert. Genau deshalb finden sich bei langdauernder Belastung vor allem jene Erscheinungen, die auf dieses Hormon zurückgehen: erhöhter Zuckergehalt, verminderte Muskelmasse und eine geschwächte Abwehr.