

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

Die Leber als chemische Werkstatt

Die Leber ist das einzige Organ, das seinen Zufluss überwiegend nicht aus einer Schlagader bezieht. Etwa drei Viertel ihres Blutes kommen aus einer Vene, die das Blut des gesamten Verdauungskanals sammelt. Dieses Blut ist reich an aufgenommenen Nährstoffen, aber arm an Sauerstoff. Das restliche Viertel liefert eine Schlagader; sie allein bringt sauerstoffreiches Blut heran. Aus dieser Anordnung folgt zweierlei: Alles, was aus dem Darm aufgenommen wird, passiert die Leber, bevor es den übrigen Körper erreicht – und die Leber ist gegenüber einem Sauerstoffmangel empfindlicher als andere Organe, weil ihr Hauptzufluss ohnehin sauerstoffarm ist.

Ihre Aufgaben lassen sich in drei Gruppen ordnen. Zur ersten gehört die Vorratshaltung: Nach einer Mahlzeit nimmt die Leber Zucker auf und lagert ihn in einer Speicherform ein; zwischen den Mahlzeiten gibt sie ihn wieder ab und hält so den Zuckergehalt des Blutes konstant. Der Vorrat reicht etwa einen Tag.

Zur zweiten Gruppe gehört die Herstellung. Fast alle Eiweiße des Blutplasmas werden hier gebildet, darunter jene, die Wasser in den Gefäßen halten, und jene, die für die Gerinnung gebraucht werden. Lässt die Leistung der Leber nach, so treten deshalb zwei auf den ersten Blick unzusammenhängende Erscheinungen gemeinsam auf: Flüssigkeit tritt ins Gewebe aus, und die Gerinnung ist verzögert.

Zur dritten Gruppe gehört die Entgiftung. Beim Abbau von Eiweiß entsteht Ammoniak, der für das Gehirn schädlich ist; die Leber baut ihn zu Harnstoff um,

den die Niere ausscheidet. Ebenso wandelt sie fettlösliche Stoffe so um, dass sie wasserlöslich und damit ausscheidbar werden. Beide Leistungen erklären, warum bei schwerer Leberschädigung Beschwerden auftreten, die zunächst gar nicht nach einer Lebererkrankung aussehen – etwa Verwirrtheit, die auf dem nicht abgebauten Ammoniak beruht.

Bemerkenswert ist schließlich ihre Fähigkeit zur Erneuerung. Wird ein Teil entfernt, so wächst das verbliebene Gewebe innerhalb von Wochen bis zur ursprünglichen Masse nach. Diese Fähigkeit hat jedoch eine Voraussetzung: Der Bauplan des Gewebes, also das Gerüst aus Bindegewebe, muss erhalten sein. Wird er durch eine über Jahre einwirkende Schädigung umgebaut und vernarbt, so wächst zwar noch Gewebe nach, aber in ungeordneter Form. Die Masse kann dann erhalten bleiben, während die Leistung dauerhaft vermindert ist.

TEXT 2 VON 4

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 3 VON 4

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 4 VON 4

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.