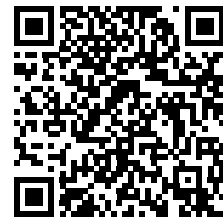


Testteil 19

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

Wie Zwerchfell und Rippen die Atmung bewegen

Die Lunge besitzt keine eigene Muskulatur und kann sich weder ausdehnen noch zusammenziehen. Bewegt wird sie ausschließlich dadurch, dass sich der Raum verändert, in dem sie liegt. Zwischen Lunge und Brustwand befindet sich ein schmaler Spalt mit etwas Flüssigkeit; in ihm herrscht ein geringerer Druck als in der Umgebung. Dieser Unterdruck hält die Lunge an der Brustwand, sodass sie deren Bewegungen folgt – ohne mit ihr verwachsen zu sein.

Die Einatmung ist Arbeit, die Ausatmung in Ruhe nicht. Das Zwerchfell zieht sich zusammen und flacht sich dabei ab, wodurch der Brustraum nach unten größer wird; zugleich heben die Zwischenrippenmuskeln die Rippen an, wodurch er nach vorn und zur Seite größer wird. Der Druck im Brustraum sinkt, und Luft strömt ein. Zum Ausatmen genügt es, die Muskeln zu erschlaffen: Lunge und Brustwand ziehen sich aufgrund ihrer eigenen Elastizität wieder zusammen. Erst bei angestrenzter Atmung kommen Muskeln hinzu, die aktiv ausatmen.

Das Zwerchfell leistet in Ruhe etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Arbeit. Daraus erklärt sich, warum eine Lähmung seiner Nerven die Atmung erheblich beeinträchtigt, während der Ausfall einzelner Zwischenrippenmuskeln kaum auffällt. Und weil das Zwerchfell nach unten gegen die Bauchorgane arbeitet, erschwert alles, was den Bauchraum füllt oder unter Druck setzt, die Einatmung – im Liegen mehr als im Sitzen, was erklärt, warum Menschen mit Atemnot sich aufrichten.

Der Unterdruck im Spalt ist die Voraussetzung des Ganzen. Gelangt Luft hinein — durch eine Verletzung der Brustwand oder einen Riss in der Lunge —, so fällt er weg. Die Lunge folgt der Brustwand dann nicht mehr, sondern zieht sich aufgrund ihrer eigenen Elastizität zusammen. Bemerkenswert ist, dass die Brustwand sich zugleich etwas ausdehnt: Beide waren zuvor gegeneinander vorgespannt, und ohne den Unterdruck nehmen beide ihre Ruhelage ein.

Besonders gefährlich wird es, wenn die Öffnung wie ein Ventil wirkt und bei jeder Einatmung Luft einlässt, beim Ausatmen aber nicht heraus. Der Druck im Spalt steigt dann über den der Umgebung, drängt die Lunge weiter zusammen und verschiebt schließlich die Organe des Mittelraums zur Gegenseite. Damit wird auch der Rückfluss des Blutes zum Herzen behindert — die Bedrohung geht dann nicht mehr allein von der Atmung aus, sondern ebenso vom Kreislauf.

TEXT 2 VON 4

Wie Zellen einander Nachrichten senden

Zellen verständigen sich über Botenstoffe, die an Empfänger der Zielzelle binden. Entscheidend ist dabei nicht der Botenstoff allein, sondern das Paar aus Botenstoff und Empfänger. Derselbe Stoff kann an verschiedenen Zellen Verschiedenes bewirken, wenn diese verschiedene Empfänger tragen – und eine Zelle ohne den passenden Empfänger bemerkt den Stoff überhaupt nicht, gleich wie viel davon vorhanden ist.

Nach der Reichweite lassen sich drei Formen unterscheiden. Ein Stoff kann über das Blut den ganzen Körper erreichen; er wirkt dann langsam, aber weit. Er kann in das unmittelbar umgebende Gewebe abgegeben werden und nur dessen Zellen erreichen. Oder er kann über einen schmalen Spalt an eine einzige benachbarte Zelle gerichtet sein; dann wirkt er sehr rasch und sehr genau. Reichweite und Geschwindigkeit hängen also zusammen: Was weit reicht, wirkt langsam.

Die Empfänger sitzen je nach Art des Botenstoffs an verschiedenen Orten. Stoffe, die die Zellhülle nicht durchdringen, binden an Empfänger auf der Oberfläche; deren Nachricht muss ins Zellinnere übersetzt werden, was über eine Kette von Zwischenschritten geschieht. Fettlösliche Stoffe dagegen gelangen selbst ins Innere und binden dort. Der erste Weg wirkt in Sekunden bis Minuten, der zweite in Stunden – denn er führt über die Herstellung neuer Eiweiße.

Die Zwischenschritte des ersten Weges haben einen bemerkenswerten Nebeneffekt: Sie verstärken das Signal. Ein einziges gebundenes Molekül kann über die Kette Tausende von Zielmolekülen in Gang setzen. Deshalb genügen winzige Mengen eines Botenstoffs, um eine deutliche Wirkung hervorzurufen – und deshalb ist die Menge des Stoffes ein schlechtes Maß für die Stärke der Antwort.

Jede Nachricht muss auch wieder beendet werden. Dafür bestehen mehrere Wege: Der Botenstoff wird abgebaut oder weggeschafft, die Zwischenschritte werden zurückgestellt, und bei anhaltendem Angebot verringert die Zelle die Zahl ihrer Empfänger. Der letzte Weg erklärt, warum die Wirkung eines dauerhaft zugeführten Stoffes nachlässt, obwohl seine Menge unverändert bleibt. Wer die Menge daraufhin erhöht, beschleunigt diesen Vorgang, statt ihn auszugleichen – die Antwort wird dadurch nicht wiederhergestellt, sondern weiter geschwächt.

TEXT 3 VON 4

Die Milz und ihre stille Arbeit

Die Milz ist das einzige Organ, in dem Blut nicht durchgehend in Gefäßen bleibt. Ein Teil des zufließenden Blutes verlässt die Gefäße und sickert durch ein Maschenwerk, bevor es wieder gesammelt wird. Genau in diesem Umweg liegt ihre Aufgabe: Was durch das Maschenwerk hindurchmuss, wird dabei geprüft.

Geprüft wird die Verformbarkeit der roten Blutkörperchen. Junge, biegsame Zellen zwingen sich durch die engen Spalten; gealterte oder geschädigte, die ihre Biegsamkeit verloren haben, bleiben hängen und werden von Fresszellen aufgenommen. Die Milz misst also kein Alter und kennt keine Kennzeichnung – sie stellt lediglich eine mechanische Hürde auf, an der scheitert, wer nicht mehr geschmeidig genug ist.

Neben diesem Abbau erfüllt sie zwei weitere Aufgaben. Sie beherbergt einen großen Teil der Abwehrzellen und ist dabei besonders auf jene Erreger eingestellt, die von einer Kapsel umgeben sind – solche Erreger werden von der Abwehr schlecht erkannt und benötigen die besonderen Vorkehrungen der Milz. Zudem hält sie einen Vorrat an Blutplättchen bereit, etwa ein Drittel des gesamten Bestandes.

Aus diesen drei Aufgaben ergeben sich die Folgen ihres Verlusts. Der Abbau gealterter Zellen wird von der Leber übernommen, wenn auch weniger gründlich; im Blut finden sich danach dauerhaft Zellen mit Einschlüssen, die sonst entfernt worden wären. Der Vorrat an Blutplättchen entfällt, sodass deren Zahl im Blut steigt. Am folgenreichsten aber ist der Verlust der Abwehrleistung: Infektionen mit umkapselten Erregern können bei solchen Menschen ungewöhnlich rasch und schwer verlaufen, weshalb ihnen entsprechende Impfungen dringend empfohlen werden.

Umgekehrt hat auch eine vergrößerte Milz Folgen, und zwar solche, die aus ihrer normalen Arbeit folgen. Je größer sie wird, desto mehr Blut hält sie zurück und desto mehr Zellen fängt sie ab – nicht nur gealterte, sondern zunehmend auch gesunde. Im Blut sinken deshalb die Zahlen der roten Blutkörperchen, der Abwehrzellen und der Blutplättchen gleichermaßen, obwohl das Knochenmark unvermindert arbeitet. Die Ursache liegt dann nicht in der Bildung, sondern im Verbleib: Die Zellen fehlen nicht, sie sind nur am falschen Ort.

TEXT 4 VON 4

Warum Zucker nicht gleich Zucker ist

Was im Alltag Zucker heißt, umfasst mehrere verschiedene Stoffe. Gemeinsam ist ihnen der Aufbau aus kleinen Bausteinen; unterschieden werden sie danach, aus wie vielen und aus welchen. Einfachste Formen bestehen aus einem einzigen Baustein, gebräuchlicher Haushaltszucker aus zweien, Stärke aus vielen Tausenden desselben Bausteins.

Aufgenommen werden können nur die einzelnen Bausteine. Alles andere muss zuvor zerlegt werden, und genau dieser Umstand erklärt die unterschiedliche Wirkung. Ein Getränk mit einfachen Zuckern lässt den Blutzucker binnen Minuten steil ansteigen; eine stärkereiche Speise braucht dafür länger, weil erst gespalten werden muss. Zwei Speisen mit gleicher Zuckermenge können deshalb sehr verschieden wirken.

Drei weitere Umstände greifen ein. Erstens verlangsamen Fett und Eiweiß in derselben Mahlzeit die Entleerung des Magens und damit den Anstieg. Zweitens bilden Ballaststoffe im Darm eine zähe Schicht, durch die die Bausteine langsamer hindurchtreten. Drittens macht es einen Unterschied, ob die Stärke in einer erhaltenen Zellstruktur eingeschlossen ist oder fein vermahlen vorliegt: Ein ganzes Korn wird langsamer zerlegt als dasselbe Korn als Mehl. Nicht nur der Stoff entscheidet also, sondern seine Umgebung und seine Form.

Eine Sonderstellung nimmt ein Baustein ein, der nicht wie die übrigen verarbeitet wird. Er gelangt nach der Aufnahme fast vollständig in die Leber und wird dort umgesetzt, ohne den Blutzucker unmittelbar anzuheben. Das klingt zunächst günstig, hat aber eine Kehrseite: Weil er den Blutzucker kaum anhebt, löst er auch die üblichen Sättigungsmeldungen kaum aus. In größeren Mengen zugeführt, wird er zudem in der Leber zu Fett umgebaut.

Für die Beurteilung folgt daraus, dass eine Angabe über den Zuckergehalt allein wenig aussagt. Sie sagt nichts darüber, in welcher Form der Zucker vorliegt, was ihn begleitet und wie rasch er verfügbar wird. Zwei Lebensmittel mit derselben Angabe können den Blutzucker völlig verschieden beeinflussen – und dasselbe Lebensmittel wirkt anders, je nachdem, ob es allein oder als Teil einer Mahlzeit gegessen wird.