

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

Text 1: 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 2 VON 4

Text 2: 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 3 VON 4

Text 3: 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.

TEXT 4 VON 4

Text 4: Wie die Herzfrequenz eingestellt wird

Der Taktgeber des Herzens würde für sich allein etwa hundert Erregungen in der Minute erzeugen. Dass die Ruhefrequenz eines Erwachsenen deutlich darunter liegt, beruht auf einer dauerhaften Bremse: Ein Nerv wirkt fortlaufend dämpfend auf den Taktgeber ein. Die Ruhefrequenz ist damit kein Grundzustand, sondern das Ergebnis einer ständigen Hemmung.

Daraus folgt eine Beobachtung, die zunächst verwundert. Zu Beginn einer körperlichen Anstrengung steigt die Frequenz nicht dadurch, dass ein beschleunigender Einfluss zunimmt, sondern dadurch, dass die Bremse gelockert wird. Erst bei stärkerer Belastung kommt ein zweiter, beschleunigender Nerv hinzu. Der erste Anstieg erfolgt deshalb sehr rasch — das Lösen einer Bremse wirkt schneller als das Anlaufen eines Antriebs.

Beide Nerven greifen an derselben Stelle an, aber mit entgegengesetzter Wirkung, und beide sind ständig in unterschiedlichem Mass aktiv. Die tatsächliche Frequenz ergibt sich aus ihrem Verhältnis. Das erklärt, warum sie sich von Herzschlag zu Herzschlag leicht ändert und warum diese kleinen Schwankungen bei einem gesunden Menschen ausgeprägter sind als bei einem kranken: Sie zeigen an, dass beide Einflüsse beweglich zusammenwirken.

Eine besondere Rolle spielt die Atmung. Beim Einatmen nimmt die Hemmung ab und die Frequenz steigt leicht, beim Ausatmen umgekehrt. Dieser Wechsel ist bei jungen Menschen deutlich ausgeprägt und nimmt mit dem Alter ab. Er ist keine Störung, sondern ein Zeichen dafür, dass die Regelung fein arbeitet.

Auch der Trainingszustand wirkt sich aus, allerdings nicht dort, wo man ihn zuerst vermuten würde. Ausdauertraining senkt die Ruhefrequenz, indem es die dauerhafte Hemmung verstärkt und zugleich das Herz befähigt, je Schlag mehr auszuwerfen. Die Leistung bleibt dadurch gleich, wird aber mit weniger Schlägen erbracht. Eine niedrige Ruhefrequenz ist deshalb bei einem trainierten Menschen ein Zeichen guter Anpassung — bei einem untrainierten mit Beschwerden dagegen kann dieselbe Zahl auf eine Störung des Taktgebers hinweisen. Der Wert allein sagt also wenig; er ist nur zusammen mit dem Zusammenhang zu deuten.