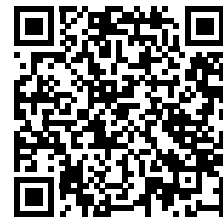


Testteil 22

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

Was Hormone von Nervenimpulsen unterscheidet

Der Körper verfügt über zwei Systeme, um Nachrichten zu übermitteln, und sie sind einander in fast jeder Hinsicht entgegengesetzt. Das Nervensystem sendet über feste Leitungen an genau bestimmte Ziele; die Nachricht erreicht das Ziel in Millisekunden und endet, sobald die Impulse aufhören. Das Hormonsystem gibt seine Stoffe ins Blut ab, das sie überallhin trägt; die Wirkung setzt nach Minuten bis Stunden ein und hält an, solange der Stoff vorhanden ist.

Daraus folgt eine Arbeitsteilung. Alles, was rasch und genau geschehen muss – eine Bewegung, eine Abwehrreaktion –, läuft über Nerven. Alles, was langsam, weiträumig und dauerhaft wirken soll – Wachstum, Stoffwechsel, Fortpflanzung –, läuft über Hormone. Kein System könnte die Aufgaben des anderen übernehmen: Ein Hormon wäre für eine Bewegung viel zu langsam, und ein Nerv müsste zu jeder einzelnen Zelle des Körpers eine eigene Leitung unterhalten.

Bemerkenswert ist, dass die Genauigkeit auf verschiedene Weise erreicht wird. Der Nerv wird genau, weil seine Leitung nur an einen Ort führt. Das Hormon erreicht jede Zelle, wird aber dennoch genau, weil nur jene Zellen antworten, die den passenden Empfänger tragen. Zwei völlig verschiedene Wege führen also zu demselben Ergebnis – Zielgenauigkeit durch die Leitung oder durch den Empfänger.

An einer Stelle greifen beide Systeme ineinander. Das Nebennierenmark ist gewissermaßen ein umgebauter Nerv: Es wird über Nerven angesteuert, gibt

seinen Stoff aber ins Blut ab. Dadurch entsteht eine Wirkung, die rasch beginnt wie eine Nervenantwort und länger anhält wie eine Hormonwirkung. Ebenso werden manche Hormone von Zellen des Zwischenhirns gebildet, die im Übrigen wie Nervenzellen arbeiten.

Die Beendigung folgt ebenfalls verschiedenen Regeln. Ein Nervensignal endet mit dem letzten Impuls. Ein Hormon muss abgebaut oder ausgeschieden werden, und wie lange seine Wirkung anhält, hängt davon ab, wie rasch das geschieht. Deshalb kann ein Hormon noch wirken, wenn die Drüse längst aufgehört hat, es abzugeben – und deshalb sagt die Menge, die eine Drüse abgibt, allein noch nichts über die Wirkung im Körper aus.

TEXT 2 VON 4

Wie ein Arzneimittel geprüft wird

Bevor ein Arzneimittel zugelassen wird, durchläuft es mehrere Prüfabschnitte, die verschiedene Fragen beantworten. Der erste wird an wenigen gesunden Freiwilligen durchgeführt und fragt allein nach der Verträglichkeit und nach dem Verhalten des Stoffes im Körper – nicht nach der Wirksamkeit. Der zweite prüft an einer kleinen Zahl Erkrankter, ob überhaupt eine Wirkung erkennbar ist und welche Menge geeignet erscheint. Der dritte vergleicht an einer großen Zahl von Erkrankten mit dem bisherigen Vorgehen.

Der entscheidende Gedanke des dritten Abschnitts ist der Vergleich. Ohne Vergleichsgruppe ließe sich nicht unterscheiden, ob eine Besserung dem Mittel zuzuschreiben ist oder dem Verlauf der Erkrankung, der Zuwendung oder der Erwartung. Deshalb erhält eine Gruppe das neue Mittel, die andere das bisherige oder ein wirkstofffreies. Wer welcher Gruppe zugeteilt wird, wird dem Zufall überlassen – nur so ist gewährleistet, dass sich die Gruppen nicht schon zu Beginn unterscheiden.

Zwei weitere Vorkehrungen betreffen das Wissen der Beteiligten. Weiß der Behandelte nicht, was er erhält, so kann seine Erwartung das Ergebnis nicht verzerren. Weiß auch der Untersuchende es nicht, so kann er weder unbewusst anders behandeln noch anders bewerten. Gerade die zweite Vorkehrung wird häufig unterschätzt, ist aber bei Zielgrößen, deren Bewertung ein Urteil erfordert, oft wichtiger als die erste.

Auch die Wahl dessen, was gemessen wird, entscheidet über die Aussagekraft. Wird eine leicht messbare Zwischengröße erhoben – ein Laborwert, ein Bildbefund –, so lässt sich rascher zu einem Ergebnis kommen. Ob sich damit aber auch das ändert, worauf es dem Kranken ankommt, ist eine andere Frage. Zwischengrößen haben sich wiederholt als trügerisch erwiesen: Mittel, die den Laborwert verbesserten, verschlechterten in mehreren Fällen den tatsächlichen Verlauf.

Nach der Zulassung endet die Prüfung nicht. Seltene Nebenwirkungen, die nur einen von mehreren Tausend betreffen, können in Untersuchungen mit einigen hundert bis wenigen tausend Teilnehmern nicht auffallen – sie zeigen sich erst in der breiten Anwendung. Ein neu zugelassenes Mittel ist deshalb nicht besser geprüft als ein lange gebräuchliches, sondern in einer wichtigen Hinsicht schlechter: Über seine seltenen Wirkungen ist naturgemäß noch wenig bekannt.

TEXT 3 VON 4

Der Kreislauf des Phosphors

Der Kreislauf des Phosphors unterscheidet sich in einem entscheidenden Punkt von dem des Kohlenstoffs oder des Stickstoffs: Er hat keinen Abschnitt in der Luft. Phosphor kommt in keiner gasförmigen Verbindung vor, die von Bedeutung wäre. Sein Vorrat liegt im Gestein, und von dort gelangt er durch Verwitterung langsam in Böden und Gewässer. Was einmal ins Meer gespült und dort abgelagert ist, kehrt erst über geologische Zeiträume zurück.

Daraus folgt, dass dieser Kreislauf ausgesprochen langsam und in eine Richtung geneigt ist. Es gibt keinen raschen Rückweg, der Verluste ausgleichen würde. In vielen Landschaften ist Phosphor der Stoff, der das Wachstum begrenzt, und zwar nicht, weil er selten wäre, sondern weil er schlecht verfügbar ist: Im Boden bindet er sich fest an Bodenteilchen und wird dadurch für Pflanzen schwer erreichbar.

Pflanzen begegnen dem auf zwei Wegen. Sie geben über die Wurzeln Säuren ab, die den Phosphor lösen, und sie gehen Verbindungen mit bestimmten Pilzen ein, deren feine Fäden den Boden weit gründlicher durchziehen als die Wurzel selbst. Der Pilz liefert Phosphor, die Pflanze liefert Zucker. Diese Zusammenarbeit ist so verbreitet, dass die meisten Landpflanzen ohne sie deutlich schlechter versorgt wären.

Im Gewässer wirkt Phosphor anders als an Land. Dort ist er häufig der einzige begrenzende Stoff, weil Stickstoff von manchen Bakterien aus der Luft gewonnen werden kann, Phosphor aber nicht. Wird zusätzlicher Phosphor eingetragen — aus Dünger oder aus Abwasser —, so entfällt die Begrenzung, und die Algen vermehren sich stark. Genau deshalb hat die Verringerung des Phosphors in Waschmitteln und Abwässern die Gewässer messbar entlastet, während eine Verringerung des Stickstoffs allein weit weniger bewirkt hätte.

Eine zusätzliche Schwierigkeit liegt darin, dass eingetragener Phosphor im Sediment gespeichert wird und von dort unter bestimmten Bedingungen wieder freigesetzt werden kann. Ein Gewässer, dem seit Jahren kein Phosphor mehr zugeführt wird, kann sich deshalb noch lange nicht erholen: Es düngt sich aus seinem eigenen Vorrat weiter. Wer allein den Zufluss betrachtet, unterschätzt daher, wie lange die Belastung nachwirkt.

TEXT 4 VON 4

Wie das Gehirn mit Zucker versorgt wird

Das Gehirn macht etwa ein Fünftel des Körpergewichts aus und verbraucht dennoch rund ein Fünftel der gesamten Energie. Dieser Verbrauch ist zudem außerordentlich gleichmäßig: Er ändert sich zwischen angestrengtem Nachdenken und Ruhe nur wenig. Der weitaus größte Teil wird nicht für das Denken benötigt, sondern dafür, die Ladungsverhältnisse an den Zellhüllen aufrechtzuerhalten.

Versorgt wird das Gehirn nahezu ausschließlich mit Zucker. Fettbausteine kann es nicht nutzen, weil sie die Schranke zwischen Blut und Gehirn nicht in ausreichender Menge durchdringen. Einen eigenen Vorrat legt es nicht an. Beides zusammen erklärt, warum ein Abfall des Blutzuckers binnen weniger Minuten zu Ausfällen führt, während andere Organe stundenlang zehren können.

Bei längerem Fasten tritt allerdings eine Umstellung ein. Die Leber bildet aus Fett Stoffe, die die Schranke passieren können, und das Gehirn deckt nach einigen Tagen einen erheblichen Teil seines Bedarfs damit. Vollständig ersetzen lässt sich der Zucker jedoch nicht; ein Rest bleibt unentbehrlich. Diese Umstellung ist gleichwohl folgenreich, denn sie vermindert den Bedarf an neu gebildetem Zucker – und damit den Abbau von Muskeleiweiß, aus dem dieser sonst gewonnen werden müsste.

Die Aufnahme in die Nervenzellen erfolgt über Träger, die nicht auf ein Hormon angewiesen sind. Das Gehirn nimmt Zucker also in dem Maß auf, in dem er angeboten wird. Diese Unabhängigkeit ist ein Vorteil, solange genug vorhanden ist; sie bedeutet aber zugleich, dass das Gehirn sich gegen einen Mangel nicht wehren kann. Es hat keine Möglichkeit, seinen Anteil zu sichern.

Aus alldem erklärt sich, warum die Regelung des Blutzuckers so eng geführt wird und warum sie gegen einen Abfall weit nachdrücklicher arbeitet als gegen einen Anstieg. Ein zu hoher Wert schadet über Jahre, ein zu niedriger binnen Minuten. Mehrere Hormone heben den Blutzucker an, aber nur ein einziges senkt ihn – diese Ungleichheit ist kein Mangel des Bauplans, sondern folgt unmittelbar daraus, welcher der beiden Fehler rascher gefährlich wird.