

Testteil 18

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 Sinneszellen der Haut

Die Haut meldet nicht eine, sondern mehrere voneinander unabhängige Empfindungen: Berührung, Druck, Vibration, Wärme, Kälte und Schmerz. Für jede gibt es eigene Fühler, und diese sind über die Körperoberfläche sehr ungleich verteilt. An den Fingerkuppen und den Lippen liegen sie dicht beieinander, am Rücken weit auseinander. Deshalb lassen sich an der Fingerkuppe zwei Berührungspunkte von wenigen Millimetern Abstand noch getrennt wahrnehmen, am Rücken erst bei mehreren Zentimetern. Fühler desselben Baus finden sich nicht nur in der Haut, sondern ebenso in tieferen Geweben, etwa in den Gelenken.

Die Fühler unterscheiden sich zudem in ihrem zeitlichen Verhalten. Manche melden nur den Beginn und das Ende eines Reizes und schweigen dazwischen; andere melden, solange der Reiz anhält. Erstere sind für Veränderungen zuständig – auf ihnen beruht, dass man ein Kleidungsstück beim Anziehen spürt und danach nicht mehr. Letztere sind für Zustände zuständig, etwa für die Stellung eines Gelenks, die dauerhaft gemeldet werden muss.

Bemerkenswert ist die Meldung von Wärme und Kälte. Es gibt keine Fühler, die eine Temperatur als Zahl melden; es gibt nur solche, die auf Erwärmung, und solche, die auf Abkühlung ansprechen. Empfundene wird deshalb nicht die Temperatur, sondern deren Änderung. Daraus erklärt sich ein bekannter Versuch: Hält man eine Hand in warmes und die andere in kaltes Wasser und taucht danach beide in dasselbe lauwarme Wasser, so empfindet die eine Hand es als kalt und die

andere als warm — obwohl es dieselbe Temperatur ist.

Die Schmerzfühler bilden eine Ausnahme von mehreren Regeln. Sie ermüden nicht, sie melden bei anhaltendem Reiz eher stärker, und sie sprechen auf ganz verschiedene Reizarten an. Zudem sind sie die einzigen, deren Meldung nicht abgeschaltet werden darf, ohne dass Gefahr entstünde — Menschen, die von Geburt an keinen Schmerz empfinden, verletzen sich fortlaufend, ohne es zu bemerken.

Die Meldungen laufen nicht alle auf demselben Weg. Berührung und Stellungssinn nutzen dicke, rasch leitende Fasern; Temperatur und Schmerz nutzen dünnere, langsamere. Beide Gruppen kreuzen zudem an verschiedenen Stellen auf die Gegenseite. Deshalb kann eine Schädigung des Rückenmarks dazu führen, dass auf einer Körperseite die Berührung ausfällt und auf der anderen das Schmerz- und Temperaturempfinden — ein Bild, das zunächst widersinnig wirkt, aus dem Verlauf der Bahnen aber zwingend folgt.

TEXT 2 VON 4

Wie der Körper Alkohol abbaut

Alkohol wird bereits im Magen, vor allem aber im Dünndarm aufgenommen und verteilt sich anschließend im gesamten Körperwasser. Weil er sich im Wasser und nicht im Fett verteilt, erreicht dieselbe Menge bei einem Menschen mit geringerem Wasseranteil eine höhere Konzentration. Das erklärt, warum Körpergewicht allein die zu erwartende Wirkung nicht zuverlässig vorhersagt.

Der Abbau erfolgt zu über neun Zehnteln in der Leber, und zwar in zwei Schritten. Im ersten entsteht ein Zwischenprodukt, das erheblich giftiger ist als der Alkohol selbst; im zweiten wird dieses zu einem harmlosen Stoff weiterverarbeitet. Für beide Schritte gibt es je ein Enzym. Ist das Enzym des zweiten Schrittes weniger leistungsfähig – was bei einem erheblichen Teil der Weltbevölkerung der Fall ist –, so reichert sich das giftige Zwischenprodukt an, und es kommt zu Gesichtsrötung, Herzklopfen und Übelkeit.

Eine Besonderheit unterscheidet den Abbau von dem der meisten anderen Stoffe. Die Enzyme sind schon bei geringen Mengen vollständig ausgelastet. Deshalb wird nicht ein bestimmter Anteil des Vorhandenen je Stunde abgebaut, sondern eine feste Menge – beim Erwachsenen etwa ein Zehntel bis ein Fünftel Promille je Stunde. Wer doppelt so viel getrunken hat, braucht daher doppelt so lange und nicht etwa gleich lange. Und der Abbau lässt sich nicht beschleunigen: Weder Kaffee noch kalte Duschen noch Bewegung ändern etwas an der Auslastung der Enzyme.

Daraus ergibt sich auch, warum die Wirkung nicht gleichmäßig mit der Menge zunimmt. Solange getrunken wird, steigt die Konzentration, weil die Zufuhr die feste Abbaurate übersteigt. Sie fällt erst, wenn nichts mehr aufgenommen wird – und dann gleichmäßig. Der höchste Wert wird deshalb regelmäßig erst nach dem letzten Glas erreicht, mitunter eine halbe Stunde später.

Die Wirkung auf das Gehirn folgt einer festen Reihenfolge. Zuerst betroffen sind jene Bereiche, die Verhalten hemmen – daher die anfängliche Enthemmung, die als anregende Wirkung missverstanden wird. Danach folgen Urteilsvermögen, dann Bewegungssteuerung, dann Bewusstsein und zuletzt die Steuerung von Atmung und Kreislauf. Weil die zuerst betroffenen Bereiche gerade jene sind, die eine Selbsteinschätzung ermöglichen, wird die eigene Beeinträchtigung mit steigender Menge immer schlechter erkannt – der Ausfall betrifft also zuerst das Werkzeug, mit dem er bemerkt werden müsste.

TEXT 3 VON 4

Was eine Geschwulst zum Wachsen braucht

Eine Geschwulst kann ohne eigene Blutversorgung nur bis zu einer Größe von etwa einem bis zwei Millimetern wachsen. Bis dahin reicht die Versorgung durch Diffusion aus dem umgebenden Gewebe; darüber hinaus nicht mehr. Viele solcher winzigen Zellhaufen bestehen deshalb über Jahre, ohne zu wachsen, und werden nie bemerkt.

Der entscheidende Schritt besteht darin, dass die Geschwulst Botenstoffe abgibt, die umliegende Gefäße veranlassen, Ausläufer in ihre Richtung zu bilden. Von diesem Zeitpunkt an setzt die Versorgung dem weiteren Wachstum der Geschwulst keine Grenze mehr. Bemerkenswert ist, dass die neu gebildeten Gefäße anders gebaut sind als gewöhnliche: Sie verlaufen ungeordnet, sind undicht und enden teilweise blind. Daraus folgt, dass die Versorgung im Inneren einer größeren Geschwulst ungleichmäßig ist – manche Bereiche sind gut, andere schlecht versorgt.

Diese Ungleichmäßigkeit hat Folgen, die zunächst überraschen. Schlecht versorgte Bereiche erhalten wenig Sauerstoff; ihre Zellen stellen deshalb auf jene Form der Energiegewinnung um, die ohne Sauerstoff auskommt. Diese liefert wenig und erzeugt saure Abbauprodukte, sodass die Umgebung sauer wird. Zugleich sind schlecht versorgte Bereiche für Behandlungen schwerer erreichbar – sowohl für Stoffe, die über das Blut herangeführt werden, als auch für Verfahren, deren Wirkung Sauerstoff voraussetzt.

Die Abgrenzung zwischen gutartig und bösartig folgt nicht der Wachstumsgeschwindigkeit. Entscheidend sind zwei andere Eigenschaften: ob die Zellen die Grenze zum Nachbargewebe überschreiten und ob sie sich ablösen und an anderer Stelle wieder ansiedeln können. Eine gutartige Geschwulst kann rasch wachsen und dennoch gutartig bleiben; eine bösartige kann langsam wachsen und dennoch streuen. Die Größe allein sagt daher wenig aus.

Aus alldem erklärt sich, warum die Behandlung mehrere Ansatzpunkte verfolgt. Die Zellen selbst können angegriffen werden – bevorzugt dort, wo sie sich teilen, weshalb solche Verfahren zugleich rasch erneuernde gesunde Gewebe treffen. Die Gefäßbildung kann gehemmt werden, was die Versorgung wieder begrenzend macht. Und die körpereigene Abwehr kann darin unterstützt werden, veränderte Zellen zu erkennen. Diese Ansätze schließen einander nicht aus, sondern greifen an verschiedenen Stellen desselben Ablaufs an.

TEXT 4 VON 4

Der Bau des Bindegewebes

Bindegewebe ist kein Füllstoff, sondern das Gerüst, das alle Organe zusammenhält und ihnen ihre Form gibt. Es besteht aus verhältnismäßig wenigen Zellen und einer von diesen hergestellten Masse, die den weitaus größten Teil ausmacht. In dieser Masse liegen zwei Arten von Fasern: reißfeste, die kaum dehnbar sind, und elastische, die sich dehnen und wieder zusammenziehen. Das Verhältnis beider bestimmt die Eigenschaften des jeweiligen Gewebes.

Wo Zugkräfte in einer Richtung wirken, sind die reißfesten Fasern parallel ausgerichtet – etwa in einer Sehne, die deshalb in Zugrichtung außerordentlich belastbar, quer dazu aber empfindlich ist. Wo Kräfte aus wechselnden Richtungen wirken, sind sie netzartig verflochten; ein solches Gewebe ist in keiner Richtung so belastbar wie eine Sehne, dafür aber in keiner besonders schwach. Die Ausrichtung folgt der Beanspruchung und stellt sich bei dauerhaft veränderter Belastung im Lauf von Wochen bis Monaten neu ein.

Die Masse zwischen den Fasern bindet Wasser und bestimmt, wie gut sich Stoffe darin bewegen. Sie ist damit zugleich der Weg, auf dem Nährstoffe zu Zellen gelangen, die keine eigenen Gefäße haben. Ist sie verändert, so leidet nicht die Festigkeit, wohl aber die Versorgung – zwei Eigenschaften, die im selben Gewebe stecken, aber unabhängig voneinander gestört sein können.

Die Herstellung der reißfesten Fasern benötigt ein Vitamin. Fehlt es, so entstehen zwar Fasern, aber minderwertige. Die Folgen zeigen sich zuerst dort, wo Bindegewebe fortlaufend neu gebildet wird: an Wunden, die nicht heilen, und am Zahnfleisch. Bestehende Fasern bleiben zunächst erhalten, weshalb die Beschwerden erst nach Wochen auftreten und nicht sofort.

Auffällig ist schließlich, wie unterschiedlich schnell verschiedene Bindegewebe sich erneuern. In der Haut werden Fasern binnen Monaten ersetzt, in einer Sehne über Jahre. Daraus erklärt sich, warum eine Sehnenverletzung so langsam heilt und warum eine Belastung, die zu früh aufgenommen wird, den Aufbau stört – das neu gebildete Gewebe hat seine endgültige Ausrichtung dann noch nicht erreicht. Wer nach dem Abklingen der Beschwerden von einer abgeschlossenen Heilung ausgeht, verwechselt das Ende des Schmerzes mit dem Ende des Umbaus.