

Set 3: Die Texte

Textverständnis · 12 Aufgaben · 35 Minuten · 4 Texte

Diese Texte gehören zu Set 3 des Textverständnisses. Die zwölf Aufgaben dazu bearbeitest du auf der Plattform – der QR-Code führt direkt zum Set. Leg die Texte während der Bearbeitung neben dich, so wie sie am Testtag im Aufgabenheft stehen.

mission-medizin.de/kurs/medat/lektionen/textverstaendnis/tests/textverstaendnis-set-3/



Text 1: Hämoglobin

Aufgabe 1 – 6

Hämoglobin (von griechisch *ahima haíma* ‚Blut‘ und lateinisch *globus* ‚Kugel‘) (Abkürzung Hb) ist der eisenhaltige Proteinkomplex, der in den roten Blutkörperchen der Wirbeltiere Sauerstoff bindet und ihnen ihre rote Farbe verleiht („Blutfarbstoff“). Er besteht aus vier Globinen als Untereinheiten, je zwei Hb Alpha und Hb Beta. Dies sind Proteine (Aminosäureketten) in der für Globine charakteristischen Faltung mit einer Tasche, in der ein Eisen-II-Komplex, das Häm, gebunden ist. Das Eisenion vermag ein Sauerstoffmolekül zu binden. Dabei ändert sich die Farbe des Häms von dunkel- zu hellrot. Die Bindungsstärke hängt empfindlich von der Konformation der Proteinumgebung des Häms ab. Wechselwirkungen zwischen den vier Globinen begünstigen die beiden extremen Zustände, in denen der Gesamtkomplex entweder mit vier Molekülen Sauerstoff gesättigt ist (in der Lunge bzw. den Kiemen) oder allen Sauerstoff abgegeben hat. Wechselwirkungen mit anderen Molekülen unterstützen die Be- und Entladung. Das Sauerstofftransportprotein Hämoglobin wurde 1840 von Hünefeld entdeckt. 1851 beschrieb Otto Funke die Kristallisation von Hämoglobin durch Verdünnen von Tierblut mit Wasser, Ethanol oder Diethylether und anschließendem langsamen Verdampfen des Lösungsmittels aus der erhaltenen Proteinlösung („Funkesche Kristalle“). Über die reversible Oxygenierung des Hämoglobins wurde 1866 erstmals von Felix Hoppe-Seyler berichtet. Von ihm stammt auch der Name Hämoglobin. Die Strukturformel des Häms (bzw. des korrespondierenden Hämins), also des eisenhaltigen Porphyrinkomplexes, formulierte bereits 1912 der deutsche Chemiker William Küster, der Nachweis der Richtigkeit dieser Strukturformel gelang dem Chemiker Hans Fischer 1928 durch die vollständige Synthese des Hämins. 1930 wurde er dafür mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Das Hämoglobin ist eines der bestuntersuchten Proteine, seine Struktur wurde als eine der ersten überhaupt von Max Perutz et al 1959 mit Hilfe der Röntgenkristallographie ermittelt. Für diese Arbeiten bekam er 1962 zusammen mit John Kendrew den Nobelpreis für Chemie. Säuger- Hämoglobine bestehen aus vier Untereinheiten, je zwei vom Alpha- und zwei vom Beta-Typ. In jeder dieser Untereinheiten ist jeweils eine prosthetische Gruppe, an der die Sauerstoffbindung stattfindet, eingebettet. Ein Hämoglobinkomplex-Molekül kann also vier Sauerstoffmoleküle binden. Die prosthetische Gruppe der sauerstofffreien Form ist ein Eisen(II)-Komplex des Protoporphyrins IX, welches die vier äquatorialen Positionen des Eisenions besetzt. Das Eisenion befindet sich in einem high-spin-Zustand und ist daher etwas zu groß, um in das Loch des Porphyrins zu passen. Es befindet sich also etwas unterhalb der Ringebene. Dieses Häm b ist über die axiale Position des Eisenions auf der Unterseite über einen proximalen Histidinrest an die Proteinmatrix gebunden. Die zweite axiale Position auf der Oberseite ist unbesetzt und steht für die Anbindung

des Sauerstoffmoleküls zur Verfügung. Für das beim Erwachsenen überwiegende sogenannte „adulte Hämoglobin“ (siehe unten) wurde ein Normbereich festgelegt. Für Kinder gelten andere Normwerte. Als Normalbereich wird der Bereich bezeichnet, in dem die Hb-Werte von 96 Prozent aller gesunden Menschen liegen. Ein erhöhter Hämoglobin-Wert bedeutet meistens auch eine erhöhte Erythrozyten-Anzahl (Polyglobulie) und kann z. B. bei Aufenthalt in großen Höhen (Sauerstoffmangel) oder durch Flüssigkeitsverlust auftreten.

Ein Hämoglobinmolekül kann vier Sauerstoffmoleküle binden. Aus rein statistischen Erwägungen wäre zu erwarten, dass das Bestreben, weitere Sauerstoff- moleküle zu binden, mit jedem bereits gebundenen Sauerstoffmolekül abnimmt. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass das Gegenteil der Fall ist und die Sauerstoffaffinität mit steigender Beladung zunimmt (positive Kooperativität).

Text 2: Intrinsic factor

Aufgabe 7 – 8

Der Intrinsic-Faktor (IF) ist ein Glykoprotein in Säugetieren und dient der Aufnahme von Cobalamin (Vitamin B12, Extrinsic-Factor) im terminalen Ileum (Hüft darm). Mutationen im GIF-Gen können zu IF-Mangel, Vitamin-B12-Mangel und perniziöser Anämie führen.

Vitamin B12 kann nur im terminalen Ileum, dem unteren Teil des Dünndarms, resorbiert werden. Es wird zwar von den Darmbakterien des Dickdarms in großen Mengen gebildet, jedoch hinter dem genannten Resorptionsabschnitt. Damit kann das körpereigen gebildete Vitamin nicht verwertet werden und muss mit der Nahrung aufgenommen werden. Die Kotsaufnahme vieler Tiere, z.B. Affen, mag diesen Hintergrund haben. Vitamin B12 enthält Cobalamin in proteingebundener Form. Durch proteolytische Prozesse im Magen der Verdauungsenzyme Pepsin und Trypsin wird das Vitamin zersetzt. Um Cobalamin aufnehmen zu können, ist der beim Menschen von den Belegzellen der Magenschleimhaut gebildete Intrinsic-Faktor nötig. Es handelt sich um ein Glykoprotein von etwa 50 kDa. Es bindet Cobalamin, das so im terminalen Ileum über spezifische Rezeptoren aufgenommen werden kann. Der Cobalamin-Intrinsic-Faktor-Komplex wird in den Enterozyten gespalten. Cobalamin wird in der Blutbahn durch ein Transportprotein, Transcobalamin II, transportiert.

Der Intrinsic-Faktor (also das spezielle Glykoprotein) wird bei den meisten Säugetieren von den Belegzellen des Magenbodens (Fundus ventriculi) und -körpers (Corpus ventriculi) produziert. Bei Katzen wird der Intrinsic-Faktor ausschließlich in der Bauchspeicheldrüse gebildet, bei Hunden ein erheblicher Teil. Der Intrinsic-Faktor- Cobalamin-Komplex bewegt sich in den Darm und bindet dort an der Außenseite von Epithelzellen an Cubilin. Nachdem auch Megalin an Cubilin gebunden ist, wird der Gesamtkomplex über Endozytose ins Innere der Zelle transportiert.

In seltenen Fällen (jährlich ca. 9 Fälle pro 100 000 Einwohner) kann es zu einem Mangel am Intrinsic-Faktor kommen. Bei diesen Menschen kann infolgedessen eine perniziöse Anämie oder eine funikuläre Myelose auftreten. Der Grund für einen solchen Mangel kann z. B. die Autoimmunkrankheit A-Gastritis (chronische Gastritis Typ A) sein. Hier greift der Körper die Intrinsic-Faktor produzierenden Belegzellen an und zerstört diese. Bei Hunden und Katzen führen Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse zu solch einem Mangel. Die Resorption von Vitamin B12 ist dann stark eingeschränkt. In aller Regel reicht in solchen Fällen die hochdosierte orale Gabe von Vitamin B12 (1 mg täglich) aus. Eine parenterale Gabe in Form der

intramuskulären Applikation (Vitamin B12-Spritze) ist nur in Ausnahmefällen erforderlich. Für Gesunde sind Vitamin-B12-Präparate nutzlos, da das meiste wieder ungenutzt ausgeschieden würde und das körpereigene Depot genügend Cobalamin für 3–5 Jahre bereithält. Mit Hilfe des Schilling-Tests (nach Robert F. Schilling, 1953) kann zwischen Intrinsic-Faktor-Mangel und Resorptionsdefiziten unterschieden werden.

Text 3: Weltformel

Aufgabe 9 – 10

Die sogenannte Weltformel bzw. Theorie von allem (TOE oder TOA) soll theoretisch alle physikalischen Phänomene des Universums vollständig erklären und miteinander verknüpfen. Derzeit gibt es zwei bewiesene Theorien, die gemeinsam dem Ziel einer TOE am nächsten kommen: die Quantenfeldtheorie und die allgemeine Relativitätstheorie. Jedoch sind diese beiden Theorien miteinander inkompatibel. Sie erklären ihren Teil der fundamentalen Wechselwirkungen jede für sich, ohne dass sie ineinander übergeführt werden können, weshalb sie nicht beide richtig sein können. Man muss also eine andere Theorie finden, die alles abdeckt. Ein sehr populärer Kandidat ist die Stringtheorie. Sie besagt, dass alle vier fundamentalen Grundkräfte am Zeitpunkt kurz nach dem Urknall (so ca. 30 s) eine einzige fundamentale Kraft waren.

Man betrachtet bei dieser Theorie alle Elementarteilchen als eine Art schwingender Saiten, die je nach Schwingungs- bzw. Vibrationsmuster einzigartige Massen und Kraftladungen erzeugen, welche dann unterschiedliche Elementarteilchen ergeben. Mehr oder weniger dasselbe wie die Stringtheorie ist die M-Theorie, die ein mathematisches Modell einer TOA darstellt und daher an dieser Stelle nicht näher erläutert wird. Die beiden Theorien sind zwar bestätigt, wurden jedoch bisher nicht nachgewiesen bzw. gemessen. Zu guter Letzt ist noch die Schleifenquantengravitation zu erwähnen, die ebenso versucht, die Quantenmechanik mit der allgemeinen Relativitätstheorie zu vereinen. Sie ist die einzige ernst zu nehmende

Konkurrentin der Stringtheorie, wenn es um die TOA geht. Die Schleifenquantengravitation beginnt mit der Relativitätstheorie und versucht, Merkmale der Quantenmechanik hinzuzufügen, während die Stringtheorie umgekehrt vorgeht. Nach Einstein ist die Gravitation keine Kraft – sie ist eine Eigenschaft der Raumzeit selbst. Die Schleifenquantengravitation ist deshalb der Versuch, eine Quantentheorie zu entwickeln, die direkt auf Einsteins geometrischer Formulierung der Gravitation basiert. Um dies zu erreichen, werden in der Schleifenquantengravitation Raum und Zeit quantisiert, also in diskrete Einheiten

untergliedert. Die Theorie erschafft eine physikalische Anschauungsform der Raumzeit, in dem Raum und Zeit „granuliert“ also „körnig“ sind. Die Granularität ist eine direkte Konsequenz der Quantisierung. Sie ist von gleicher Natur wie die Körnigkeit der Photonen in der Quantentheorie des Elektromagnetismus und wie die diskreten Energieniveaus der Elektronen aus der Atomhülle. Jedoch muss man hier unterscheiden,

dass bei dieser Theorie der Raum selbst diskret ist. Mit anderen Worten: es gibt einen Mindestabstand, der zwischen den Quanten des Raumes und der Zeit vorherrscht. Noch genauer gesagt, kann der Raum dadurch als ein extrem feines Gewebe oder Netzwerk angesehen werden, das aus endlichen Schleifen, den sogenannten Spin-Netzwerken, „gewoben“ wird – daher Schleifenquantengravitation.

Text 4: Circus Maximus

Aufgabe 11 – 12

Der Circus Maximus (italienisch Circo Massimo) war der größte Circus im antiken Rom. Er hatte eine Gesamtlänge von 600 Metern (die Arena und Stufen eingerechnet) sowie eine Breite von 140 Metern. Sein Fassungsvermögen soll laut Dionysios von Halikarnassos im Ausbaustand zur Zeit des Augustus 150.000 Plätze, zur Zeit des älteren Plinius 250.000 Plätze betragen haben. Er wurde bis ins 6. Jahrhundert für Wagenrennen genutzt. Bereits im 6. Jahrhundert v. Chr. wurde das sumpfige Murciatal zwischen Palatin und Aventin trockengelegt und konnte darauf für verschiedene Wettkämpfe genutzt werden. König Lucius Tarquinius Priscus soll, der Sage nach, erste hölzerne Tribünen errichtet haben, die in der weiteren Geschichte des Circus immer wieder einstürzten, was zuweilen viele Todesopfer forderte. Erst Gaius Iulius Caesar, der den Circus in seiner Breite erweiterte, ließ anlässlich seiner Triumphalspiele im Jahr 46 v. Chr. zum Teil dauerhafte Sitzstufen aus Marmor einbauen und umgab die Arena mit einem Wassergraben, um sie vom Zuschauerraum zu trennen. Nach einem Brand im Jahr 31 v. Chr. erneuerte Augustus den Circus, baute ihn weiter aus, errichtete eine erste Kaiserloge und stellte im Jahr 10 v. Chr. den ersten Obelisk in der Mitte der Spina, der damals wohl noch hölzernen Trennwand zwischen den Bahnen, auf. Der Obelisk steht heute auf der Piazza del Popolo in Rom. Den zweiten, heute vor dem Lateran zu findenden Obelisk fügte Constantius II. im Jahr 357 hinzu. Der Circus diente in der Kaiserzeit nicht zuletzt der Kommunikation der Herrscher mit der Stadtbevölkerung, deren Akklamationen man hier entgegennahm. Domitian ließ den Kaiserpalast auf dem Palatin daher so erweitern, dass er direkt von dort die Spiele verfolgen und sich von einer mit dem Palast verbundenen Kaiserloge aus dem Volk zeigen konnte. Doch erst unter Trajan wurde bis zum Jahr 103 der Circus komplett mit Stein, opus caementitium und Ziegeln ausgeführt. Er ließ die Kaiserloge Domitians abreißen und fügte eine Kaiserloge wieder dem Circus selbst ein. Im frühen 4. Jahrhundert n. Chr. erreichte der Circus dann seinen maximalen Ausbaustand.

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Circus_Maximus