

## Med. Nat. Grundverständnis: Untertest 3

Anzahl der Aufgaben: 20

Zeit: 50 Minuten

- 1.) Im Citratzyklus werden Abbauprodukte von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen zu Ausgangsstoffen für die Atmungskette verstoffwechselt. Der von Kohlenhydraten abgeleitete Ausgangsstoff ist dabei das Pyruvat, bei Fetten Acetyl-CoA und bei Proteinen die alpha-Aminosäuren. Diese werden dann in unterschiedliche Stoffe umgewandelt, aus denen in der Atmungskette dann ATP entsteht.

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- I. Aus Fetten, Proteinen und Kohlenhydraten wird im Citratzyklus ATP gebildet.
- II. Ausgangsstoff für den Citratzyklus ist nur Acetyl-CoA.
- III. Aus Pyruvat, Acetyl-CoA und alpha-Aminosäuren werden im Citratzyklus Ausgangsstoffe für die Atmungskette synthetisiert.

- (A) Nur Aussage I ist richtig.
- (B) Nur Aussage II ist richtig.
- (C) Nur Aussage III ist richtig.
- (D) Aussagen I und II sind richtig.
- (E) Aussagen II und III sind richtig.

- 2.) Acetylcholin ist ein Neurotransmitter. Er wirkt auf verschiedene Arten. Im zentralen Nervensystem wird Acetylcholin vor allem vom Parasympathikus als Neurotransmitter verwendet. Zusätzlich kommt Acetylcholin auch an der neuromuskulären Endplatte als Neurotransmitter zum Einsatz. Curare ist ein Nervengift, dass ein kompetitiver Antagonist von Acetylcholin (ein Stoff, der mit Acetylcholin um Rezeptoren kämpft) ist und hauptsächlich an der neuromuskulären Endplatte wirkt.

Was ist die wahrscheinlichste Wirkung von Curare?

- (A) Curare steigert die Aktivität des Parasympathikus.
- (B) Curare lähmt den Parasympathikus. Dadurch wird die Reizübertragung im gesamten zentralen Nervensystem verhindert.
- (C) Curare hemmt den Parasympathikus. Dadurch erhöht sich der Puls.
- (D) Curare verhindert, dass Acetylcholin Reize auf Muskeln übertragen kann.
- (E) Curare steigert die Reizübertragung an der neuromuskulären Endplatte.

- 3.) Der Spiegel des Hormons Östrogen steigt während der gesamten Schwangerschaft an. Dadurch wird die Rezeptordichte für das Hormon Oxytocin immer höher. Diese beiden Hormone fördern die Wehentätigkeit der Gebärmutter. Durch das Hormon Progesteron wird diese gehemmt. Fällt der Progesteronspiegel in der Gebärmutter ab, setzen die Wehen ein.

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- I. Produziert die Mutter zu viel Oxytocin, kann es zu einer frühzeitigen Wehentätigkeit kommen.
- II. Östrogen und Oxytozin sind antagonistisierende Hormone.
- III. Progesteron hebt die Wirkung von Oxytozin und Östrogen auf.

- (A) Antwort I ist richtig.
- (B) Antwort II ist richtig.
- (C) Antwort III ist richtig.
- (D) Antwort I und Antwort II sind richtig.
- (E) Antwort II und Antwort III sind richtig.

- 4.) Das Herz-Kreislaufsystem wird durch den Sympathikus und den Parasympathikus innerviert. Diese beiden Bahnen antagonisieren sich gegenseitig. Der Sympathikus führt zu einer Erhöhung der Herzfrequenz, einem erhöhten Gefäßtonus in den Arterien und Venen und einem erhöhten Schlagvolumen.

Welche der folgenden Aussagen ist nicht richtig?

- (A) Der Parasympathikus senkt die Herzfrequenz.
- (B) Muss die Herzfrequenz erhöht werden, wird der Sympathikus aktiv.
- (C) Der Parasympathikus und der Sympathikus innervieren beide das Herz.
- (D) Der Sympathikus und der Parasympathikus halten die Herzfrequenz immer im Gleichgewicht.
- (E) Ist die Herzfrequenz sehr niedrig, ist der Parasympathikus aktiv.

- 5.) In der S-Phase des Zellzyklus findet die Duplikation der DNS statt. Ihr folgt eine Korrekturphase (G2) und schliesslich die Mitose. In der Mitose werden die Chromatiden einer Zelle durch den Spindelapparat auseinander gezogen. Dieser kann durch Gifte gehemmt werden. Geschieht dies, wird die Mitose an dieser Stelle unterbrochen und die Zelle teilt sich nicht. Diese Eigenschaft der Spindelgifte wird in der Behandlung von Tumoren genutzt..

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus dem Text ableiten?

- (A) Vincristin (Zytostakikum, Spindelgift) führt zu einer erhöhten Zellteilung.
- (B) Spindelgifte sind eine häufige Ursache für onkologische Erkrankungen.
- (C) Spindelgifte sind durch ihre teilungshemmende Wirkung geeignete Tumormedikamente.
- (D) Zellen teilen sich in der S-Phase.

(E) Auch wenn eine Zelle in der G2-Phase stehen bleibt, teilt sie sich.

- 6.) Braunes Fettgewebe kommt vor allem bei Neugeborenen vor. Es nimmt eine wichtige Rolle bei der Thermogenese ein. Es enthält eine hohe Anzahl an Mitochondrien, die die Zellen braun erscheinen lassen. In den Mitochondrien wird normalerweise aus verschiedenen Substraten Energie in Form von ATP synthetisiert. Im braunen Fettgewebe sind die Mitochondrien aber so moduliert, dass anstatt ATP Wärme produziert wird.

Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- I. Im braunen Fettgewebe wird ATP in den Mitochondrien produziert.
- II. Das braune Fettgewebe nimmt eine wichtige Funktion bei der Thermogenese von Säuglingen ein.
- III. Braunes Fettgewebe kommt nur bei Neugeborenen vor.

- (A) Antwort I ist richtig.
- (B) Antwort II ist richtig.
- (C) Antwort III ist richtig.
- (D) Antwort I und II sind richtig.
- (E) Antwort II und III sind richtig.

- 7.) Das Immunsystem lässt sich in zwei Teile aufteilen. Das unspezifische (=angeborene) und das spezifische (=erworbene) Immunsystem. Das unspezifische Immunsystem ist für die schnelle Immunantwort verantwortlich. Sie ist nicht pathogenspezifisch. Das spezifische Immunsystem ist deutlich langsamer in seiner Reaktion. Es greift hochspezifisch bestimmte Pathogene an. Zudem hat es ein Gedächtnis. Bei einem erneuten Kontakt mit dem gleichen Pathogen ist seine Reaktion deutlich schneller.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich daraus ableiten?

- (A) Wenn das unspezifische Immunsystem eine Infektion abwehren kann, wird das spezifische Immunsystem nicht aktiv.
- (B) Bei einer zweiten Infektion mit einem Pathogen wird das unspezifische Immunsystem nicht aktiv.
- (C) Das unspezifische Immunsystem ist lernfähig.
- (D) Eine zweite Infektion mit dem gleichen Pathogen kommt das spezifische Immunsystem schneller zum Einsatz.
- (E) Je schneller eine Immunabwehr ist, je besser hat sich das Immunsystem an diese Infektion erinnert.

- 8.) Die Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) produziert unter anderem das Hormon TSH. Dieses bewirkt in der Schilddrüse, dass die Schilddrüsenhormone T3 und T4 synthetisiert werden. Für diese Synthese wird unter anderem Iod gebraucht. Ist nicht genug Iod vorhanden, kann nicht genug Schilddrüsenhormon synthetisiert werden. Dann reagiert die Hypophyse mit einer erhöhten Produktion von TSH. Durch erhöhte TSH Konzentrationen kann es zu einem charakteristischen Struma (=Kropf) kommen.

Welche Aussage(n) lässt sich aus dem Text ableiten?

- I. In Iodmangelgebieten kommen Struma vermehrt vor.
- II. TSH wird in der Schilddrüse zu T3 und T4 umgebaut.
- III. Schilddrüsenhormone werden auch in der Hirnanhangsdrüse synthetisiert.

- (A) Aussage I ist richtig.
- (B) Aussage II ist richtig.
- (C) Aussage III ist richtig.
- (D) Aussagen I und II sind richtig.
- (E) Aussagen I und III sind richtig.

- 9.) Hormone aus der Östrogengruppe spielen eine wichtige Rolle im Knochenstoffwechsel. Sie sind vor allem am Aufbau der Knochenmasse beteiligt. In der Menopause nimmt die Östrogenproduktion im Ovar der Frau ab. Folglich steigt das Risiko eine Osteoporose zu entwickeln. Bei dieser Erkrankung kommt es zu einem übermässigen Abbau der Knochenmasse.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus dem Text ableiten?

- (A) Östrogen wird ausschliesslich im Ovar gebildet.
- (B) Frauen entwickeln nach der Menopause eine Osteoporose.
- (C) Östrogene sind weibliche Sexualhormone und werden im Ovar gebildet.
- (D) Kommt es zu einem übermässigem Abbau von Knochenmasse, spricht man von einer Osteoporose.
- (E) Eine Ursache für Osteoporose kann das Hormonsystem sein.

- 10.) Surfactant ist eine Substanz, die von Pneumozyten Typ II in der Lunge gebildet wird. Ohne Surfactant würden die Alveolen bei der Expiration aufgrund der hohen Oberflächenspannung kollabieren und sie könnten sich nicht mehr entfalten. Da Surfactant erst ab der 35. Schwangerschaftswoche in genügender Konzentration gebildet werden kann, kann es bei Frühgeborenen zu einem Atemnotsyndrom des Frühgeborenen (IRDS) kommen.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus dem Text ableiten?

- I. Surfactantmangel führt zu einer verschlechterten Atmung.
- II. Frühgeborene haben aufgrund von Surfactantmangel ein Atemnotsyndrom.
- III. Ein Atemnotsyndrom kann mit der Gabe von künstlichem Surfactant behandelt werden.

- (A) Aussage I ist richtig.
- (B) Aussage II ist richtig.
- (C) Aussage III ist richtig.
- (D) Alle Aussagen sind richtig.
- (E) Keine der Aussagen ist richtig.

- 11.)** Unser Rückenmark verteilt und empfängt via seine 31 Spinalnervenpaaren Informationen von unserem Körper. Die 31 Paare verteilen sich auf 8 Cervikale (C), 12 Thorakale (Th), 5 Lumbale (L), 5 Sakrale (S) und einen Coccygealen (Co) Nerv. Für die Extremitäten gibt es zwei sogenannte Intumeszenzen (Verdickungen), die jeweils für eine Extremität zuständig sind. Die Intumescentia cervicalis (C3 bis Th2) ist dabei für die obere Extremität und die Intumescentia lumbosacralis (L1-S3) für die untere Extremität (Beine) zuständig.

Was folgt nun daraus, wenn das Rückenmark auf Höhe von Th10 durchtrennt wird?

- (A) Die obere Extremität lässt sich nicht mehr bewegen
- (B) Man hat keine Bewegungseinschränkungen zu befürchten.
- (C) Man kann die Beine nicht mehr bewegen.
- (D) Man ist vom Hals abwärts gelähmt.
- (E) Man kann den Kopf nicht mehr bewegen.

- 12.)** Das Hirn wird im Wesentlichen von 2 arteriellen Systemen versorgt. Der hintere Teil vom vertebrobasilären System und der vordere Teil von der Arteria carotis interna. Die Arteria carotis interna besitzt verschiedene Äste. Ihre beiden Wichtigsten sind die Arteria cerebri anterior und die Arteria cerebri media. Während Erstere die motorische und sensible Areale der Beine versorgt, versorgt Letztere die motorischen und sensiblen Areale von Rumpf, Armen und Gesicht. Dabei versorgt jeweils die linke Hirnhälfte die rechte Körperseite und umgekehrt.

Notfallmässig wird ein Schlaganfallpatient eingeliefert. Er kann seinen rechten Arm nicht mehr bewegen, Sie schliessen daraus, dass:

- (A) Der hintere Teil des Hirns betroffen ist
- (B) Die Arteria cerebri media rechts verstopft sein muss.
- (C) Die Arteria cerebri anterior links verstopft ist.
- (D) Die Arteria vertebralis betroffen ist.
- (E) Die linke Arteria cerebri media verstopft sein muss.

- 13.) Der körpereigene Zuckerspiegel wird grundsätzlich von 2 Hormonen gesteuert. Glukagon und Insulin. Während Insulin den Blutzucker senkt, erhöht ihn Glukagon. Ein zu hoher, aber auch ein zu tiefer Blutzuckerspiegel haben für den Körper schwere Konsequenzen. Ein zu tiefer Blutzuckerspiegel hat insbesondere für das Gehirn schwere Folgen, da dieses fast ausschliesslich Glucose als Energielieferant benutzt. Ein zu tiefer Wert äussert sich dann anhand von neurologischen Auffälligkeiten bis hin zur Bewusstlosigkeit.

Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- I. Bei zu tiefem Blutzuckerwert hilft eine Glukagonspritze.
  - II. Typisch bei zu hohem Blutzuckerspiegel ist der hohe Glukagongehalt im Blut.
  - III. Bei zu tiefem Blutzucker haben Betroffene oftmals Kopfschmerzen oder Schwierigkeiten beim Sprechen oder Sehen.
- (A) Keine der Aussagen ist korrekt.
  - (B) Nur I ist korrekt.
  - (C) Nur III ist korrekt.
  - (D) II und III sind korrekt.
  - (E) I und III sind korrekt

- 14.) Jedes Jahr ist der Mensch einer durchschnittlichen Strahlung von 2,4 mSv ausgesetzt. Diese Strahlung setzt sich aus natürlichen Ursachen zusammen, wobei der Grossteil von der natürlichen Radonstrahlung im Boden ausgeht (1,3 mSv). Im Vergleich dazu, macht die Strahlung, die von Kernkraftwerken (0,1 mSv) einen verschwindend kleinen Anteil aus. (Achtung: dieser Wert gilt nur im nicht-katastrophen Fall.) Da Ionisierende Strahlung ein bekanntes Krebsrisiko darstellt, sollte zu medizinischen Zwecken nur geröntgt werden, wenn dies absolut nötig ist. Dasselbe gilt für andere Untersuchungen mit ionisierender Strahlung. Insbesondere bei schwangeren Patienten ist Vorsicht geboten (nur im Notfall). Für Personen, die beruflich mit ionisierender Strahlung in Kontakt kommen, gilt ein Schwellenwert von 20 mSv pro Jahr. Eine durchschnittliches Thoraxaufnahme hat eine Strahlenbelastung von 0,01 – 0,03 mSv.

Welchem der Folgenden Patienten würden Sie die Aufnahme empfehlen:

- I. 23-jährige Frau, ohne Beschwerden.
  - II. 56-jähriger Mann mit Schmerzen in der Brust.
  - III. 28-jährige schwangere Frau mit akuter Atemnot.
- (A) Allen drei Patienten.
  - (B) Nur I und III.
  - (C) Nur II.
  - (D) Nur II und III
  - (E) Keinem der drei.

- 15.) Unser Auge ist optimal an das Sehen angepasst. Der sogenannte sichtbare Bereich der Wellenlängen reicht von 400 nm bis 780 nm. Je nach Maximum der Wellenlänge, nehmen

wir eine andere Farbe wahr, da ein anderer Rezeptor aktiv wird. Dies hat auch mit den Physikalischen Brechungsgesetzen zu tun. Blaues Licht hat eine kürzere Wellenlänge als rotes Licht, und wird deshalb in unserem Auge stärker gebrochen. Dies ist auch der Grund, warum in der Mitte der Retina keine blauen Lichtrezeptoren sind, da blau zu stark gebrochen wird. Damit wir blau aber dennoch wahrnehmen, errechnet unser Gehirn an dieser Stelle blau aus dem Verhältnis der grünen und roten Farbrezeptoren.

Welche dieser 3 Aussagen ist nicht korrekt?

- I. Im Randbereich wird blaues Licht von blauen Rezeptoren wahrgenommen.
- II. In der Mitte wird kein blaues Licht wahrgenommen.
- III. Blau ist keine Farbe, sondern eine Wellenlänge, die von unserem Gehirn als blau interpretiert wird.

- (A) Alle drei sind nicht korrekt.
- (B) Nur I und II sind falsch.
- (C) Nur III ist falsch.
- (D) Nur II ist falsch.
- (E) Keine der drei Aussagen ist falsch.

**16.)** Bei Erwachsenen liegt das Sprachareal des Hirns nur in einer der beiden Hirnhälften. In der Mehrheit aller Fälle liegt es auf der linken Seite. Bei Rechtshändern liegt es fast immer links, bei Linkshändern kann es auch auf der rechten Seite liegen. Bei Kindern vor der Pubertät ist die Zuteilung einiges schwieriger, da sich die Areale anfänglich beidseits befinden und im Laufe der Entwicklung eine Seite die Sprachfunktion verliert. Wenn nun ein Erwachsener Linkshänder eine irreversible Schädigung der linken Hirnrinde hat, hat dies auf seine Sprachfähigkeit...

- (A) keine Konsequenzen.
- (B) im Normalfall keine Folgen.
- (C) im Normalfall einen Ausfall der Sprache zu bedeuten.
- (D) übernimmt die rechte Hirnrinde die Funktion.
- (E) ist anhand des Textes nicht zu beantworten.

**17.)** Die Schilddrüsenhormone werden von der Hypothalamus-Hypophysenachse kontrolliert. Aus dem Hypothalamus wird TRH ausgeschüttet. Dieses induziert in der Hypophyse die Ausschüttung von TSH. TSH wiederum wird via Blut zur Schilddrüse transportiert, wo es die Bildung von Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4) induziert. Zur Bildung von T3 und T4 braucht es ausreichende Mengen an Iod. Bei Iodmangel können auch kein T3 und T4 gebildet werden. Um dennoch genügend Iod zu finden, vergrößert sich die Schilddrüse. Der Körper versucht dank der vergrößerten Schilddrüse mehr Iod zu filtern. Da aber ein Iodmangel herrscht, nützt auch die grössere Schilddrüse nichts.

Die Hypophyse schüttet zu wenig TSH aus, das bedeutet:

- I. ..., dass zu wenig TRH ausgeschüttet wird.

- II. ein Iodmangel herrscht.
- III. nicht genügend T3 und T4 gebildet werden.

- (A) Nur Aussage I ist korrekt.
- (B) Aussagen II und III sind korrekt.
- (C) Alle Aussagen sind korrekt.
- (D) Aussagen I und III sind korrekt.
- (E) Nur Aussage III ist korrekt.

- 18.)** Bei Parkinsonpatienten gehen nach und nach die dopaminergen Neurone in der Substantia Nigra zugrunde. Damit fehlt in der Basalganglienschleife das Dopamin. Es fällt den Patienten schwer eine Bewegung auszulösen. Um dem entgegenzuwirken, wird den Patienten Dopamin verabreicht. Da Dopamin die Blut-Hirn-Schranke nicht durchtreten kann, wird eine Vorstufe verabreicht, das L-Dopa. L-Dopa kann durch eine Decarboxylase zu Dopamin umgewandelt werden. Damit dies nicht bereits vor der Blut-Hirnschranke geschieht, muss zusätzlich noch ein Decarboxylasehemmer verabreicht werden. Dieser kann die Blut-Hirnschranke ebenfalls nicht passieren.

Weshalb ist es wichtig, dass der Decarboxylasehemmer die Blut-Hirn-Schranke nicht passieren kann?

- (A) Damit er die Decarboxylierung von Dopamin im Gehirn nicht verhindert.
- (B) Damit er nicht in der Peripherie fehlt.
- (C) Ist anhand des Textes nicht zu beantworten.
- (D) Damit er Dopamin wieder zu L-Dopa umwandeln kann.
- (E) Damit er die Decarboxylierung von L-Dopa im Gehirn nicht verhindert.

- 19.)** Nimmt das Blutvolumen zu (z.B. aufgrund starker Flüssigkeitsaufnahme), dann steigt der Blutdruck, und die Organe werden stärker durchblutet. Sie reagieren durch Verengung ihrer Gefäße, was wiederum den Blutdruck in die Höhe treibt.

Welche der nachfolgenden drei Aussagen tragen dazu bei, diesen „Teufelskreis“ zu durchbrechen?

- I. Die ausgeschiedene Menge an Harn, der in den Nieren als Filtrat des Blutes entsteht, erhöht sich mit zunehmendem Blutvolumen.
  - II. Blut ist nahezu inkompressibel, d.h. durch eine Erhöhung des Blutdrucks kann das Blutvolumen kaum verringert werden.
  - III. Bei erhöhtem Blutdruck nimmt die Herzarbeit und damit das pro Zeiteinheit ausgeworfene Blutvolumen zu.
- (A) Nur Aussage I trägt dazu bei.
  - (B) Nur die Aussage II trägt dazu bei.
  - (C) Nur die Aussagen I und II tragen dazu bei.
  - (D) Nur die Aussagen II und III tragen dazu bei.
  - (E) Keiner dieser Aussagen trägt dazu bei.



20.) Sensorische Fasern zeigen verschiedene Antworten auf thermische Reize und wurden auf der Basis ihrer Temperaturschwelle klassifiziert. C- und A $\delta$ 1-Fasern antworten bei einer Temperatur  $> 43^{\circ}\text{C}$ , die seltenere Klasse der A $\delta$ 2-Fasern erst bei  $> 52^{\circ}$ . Ab einer Temperatur von  $> 42^{\circ}\text{C}$  nehmen wir Hitze als schmerzhaft wahr. Ein Ligand, der ebenfalls an den Rezeptor von C- und A $\delta$ -Fasern bindet, und das Gefühl von brennendem Schmerz vermittelt, ist das Capsaicin. Capsaicin ist der scharf schmeckende Inhaltsstoff aus Chilischoten. Es verursacht eine Depolarisation der Neuronen durch den Einstrom von Natrium- und Calciumionen. Capsaicin bindet also an dieselben Schmerzfasern, die auch durch Hitze aktiviert werden.

Scharfes Essen ist also schmerzhaft, weil...?

- (A) Kann anhand des Textes nicht beantwortet werden.
- (B) Die Kälterezeptoren nicht aktiviert werden.
- (C) Andere Rezeptoren wie bei Hitze aktiviert werden.
- (D) Unser Gehirn nicht zwischen scharf und Hitze unterscheiden kann.
- (E) Die Schmerzfasern von  $<42^{\circ}\text{C}$  erregt werden.