PHYSIOLOGIEKLAUSUR

für Studentinnen und Studenten der medizinischen Physik

Wintersemester 2018/2019, 13.02.2019

Die richtige Antwort ist auf dem Belegbogen durch Ankreuzen jeweils nur **eines** Buchstabens zu vermerken.

1. Tragen Sie zu Beginn der Prüfung Ihren Namen, Vornamen sowie Ihre Matrikelnummer auf dem Belegbogen ein und unterschreiben Sie den Belegbogen.

2. Übertragen Sie vom vorliegenden Prüfungsbogen spätestens in den letzten zehn Minuten der Prüfungszeit die Antwort auf den Belegbogen. Sie haben insgesamt 75 Minuten Zeit für 30 Fragen.
3. Nach der Prüfung trennen Sie bitte den Belegbogen ab. Den Prüfungsbogen können Sie behalten, den Belegbogen geben Sie ab.

Für die Auswertung sind ausschließlich die auf dem Belegbogen angegebenen Lösungen maßgebend !

Das Ergebnis der Prüfung wird mittels StudIP bekannt gegeben.

Code 2

Falls nicht anders angegeben, beziehen sich die Fragen immer auf gesunde Erwachsene unter üblichen Bedingungen.

Es ist jeweils die am wahrscheinlichsten zutreffende Antwort anzukreuzen

1. Welche Aussage zu roten und weißen Skelettmuskelfasertypen trifft am ehesten zu?

Rote sind schwerer ermüdbar als weiße.
Weiße sind für Ausdauerleistungen am besten geeignet.
Rote besitzen weniger Mitochondrien als weiße.
Weiße haben einen geringeren Glykogengehalt als rote.
Die Kapillardichte roter Faserbündel ist geringer als bei weißen.

2. Welche der aufgeführten Maßnahmen führt am ehesten zu einer verringerten Skelettmuskelkraft?

Erhöhte Calciumkonzentration im Zytosol der Muskelzelle.
Erhöhte Aktivität der Ca^{2+}-ATPase (SERCA) der Muskelzelle.
Gesteigerte Aktionspotenzialfrequenz des alpha-Motoneurons.
Erhöhte Amplitude der Aktionspotenziale im alpha-Motoneuron.
Zunehmende Rekrutierung motorischer Einheiten.

3. Welche Reihenfolge während eines Kontraktionszyklusses ausgehend von der ATP-Bindung an den Myosinkopf trifft zu?

Ablösen des Myosinkopfes - Spaltung des ATP - Bindung des Kopfes an Aktin - Freisetzung des Phosphats
Spaltung des ATP - Freisetzung von Phosphat - Ablösen des Myosinkopfes
Ablösen des Kopfes - Freisetzung von ADP - Freisetzung von Phosphat
ADP verdrängt ATP von seiner Bindestelle - Bindung des Kopfes an Aktin - Phosphat bindet an ADP
Der Winkel des Kopfes ändert sich von 90° zu 45° - Bindung des Kopfes an Aktin - Spaltung von ATP

4. Wodurch entsteht am ehesten Muskelkater?

Durch vermehrten Anfall von Milchsäurekristallen
Durch Hyperpolarisation der Muskelzellmembran
Durch leichte, nicht-ermüdende Arbeit
Durch Mikroverletzungen in den Z-Scheiben der Sarkomere
Durch vermehrte ATP-Produktion im Muskel

5. Welche Aussage zu Transportproteinen trifft am ehesten zu?

Der GLUT2 ist ein primär-aktiver Transporter.
Der Na^+/H^+-Austauscher (NHE3) ist ein elektroneutraler Transporter.
Der SGLT2 (Glukosetransporter) ist ein tertiär-aktiver Transporter.
Der $3Na^+/1Ca^{2+}$-Austauscher ist ein primär-aktiver Transporter.
Die SERCA (Ca^{2+}-Transporter) ist ein sekundär-aktiver Transporter.

6. Wie groß ist etwa das Membranpotenzial bei 37°C, wenn die Calciumkonzentrationen extrazellulär 1,5 mM und intrazellulär 1,5 x 10^{-4} mM betragen und die Membran nur für Calciumionen durchlässig ist?

- 244 mV
- 122 mV
0 mM
+ 122 mV
+ 244 mV

7. Wovon ist die Diffusionsrate frei diffusibler Moleküle über eine Zellmembran **am wenigsten** abhängig?

Von der Fläche der Membran
Von der Dicke der Membran
Von der Membranzusammensetzung
Vom ATP-Gehalt der Zelle
Vom Konzentrationsgradienten

8. Welche Aussage zur Ionenverteilung in verschiedenen Kompartimenten trifft am ehesten zu?

Die intrazelluläre Calciumkonzentration ist höher als die extrazelluläre.
Im Interstitium ist die Kaliumkonzentration höher als im Blutplasma.
Die intrazelluläre Natriumkonzentration ist höher als die extrazelluläre.
Die extrazelluläre Kaliumkonzentration ist niedriger als die intrazelluläre.
Die intrazelluläre Chloridkonzentration ist höher als die extrazelluläre.

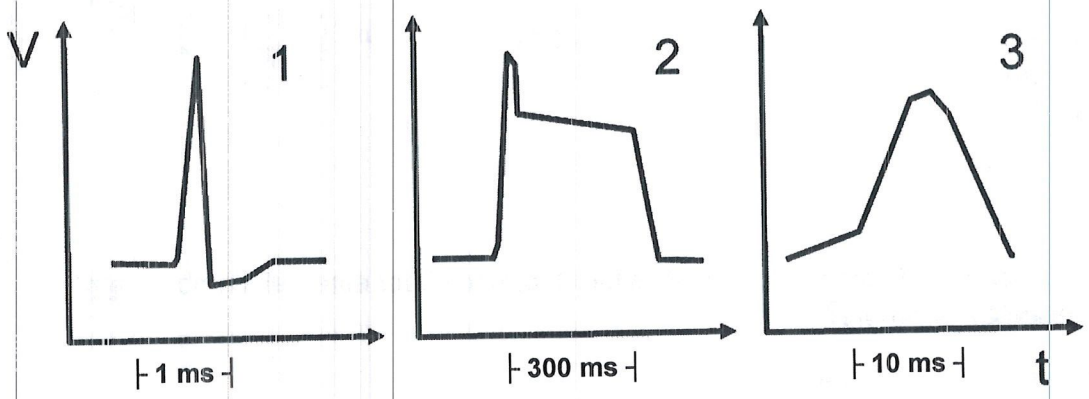
9. Welche der genannten Möglichkeiten führt am ehesten zu einer geringeren Nervenleitungsgeschwindigkeit?

Eine Verkürzung des Axons.
Ein geringerer Durchmesser des Axons.
Eine stärkere Myelinisierung.
Eine geringere Amplitude des Aktionspotenzials.
Eine verringerte Refraktärzeit.

10. Welche Aussage zu Synapsen trifft am ehesten zu?

Gap-junctions nutzen Transmitter zur Informationsweitergabe.
Chemische Synapsen sind Verbindungen zweier Zellen, die mittels Protein-Protein-Kontakt hergestellt werden.
Durch räumliche Summation einlaufender Signale kann das Potenzial der Empfängerzelle moduliert werden.
Das Schließen spannungsabhängiger Calciumkanäle an der Präsynapse führt zum Andocken der synaptischen Vesikel an die synaptische Membran.
Die Übertragungsdauer beträgt etwa 100 ms.

11. In der folgenden Abbildung sind die Aktionspotenziale verschiedener erregbarer Zellen skizziert. Welche Aussage trifft am ehesten zu?



Der Aufstrich in Abbildung 1 kommt durch einen Natrium-Einwärtsstrom zu Stande.
Aktionspotenzial 2 ist typisch für eine Sinusknotenzelle.
Aktionspotenzial 3 ist typisch für ein Axon einer Nervenzelle.
Das Plateau in Abbildung 2 kommt durch einen Calcium-Auswärtsstrom zu Stande.
Aktionspotenzial 1 ist typisch für eine Herzmuskelzelle.

12. Wodurch kann die synaptische Übertragung **am unwahrscheinlichsten** gehemmt werden?

Acetylcholinesterasehemmer
Botulinustoxin
Tetanustoxin
Curare
Erhöhter präsynaptischer Calciumeinstrom

13. Ein Ausgangsgewicht beträgt 300 g. Damit ein anderes Gewicht als schwerer erkannt wird, muss es mindestens 309 g wiegen. Wie viel muss ein Gewicht mindestens wiegen, damit es von einem 800 g schweren Gewicht unterschieden werden kann?

824 g
815 g
802 g
852 g
864 g

14. Welche Aussage trifft am ehesten zu? Komplexe Duftstoffe werden kodiert durch

die Aktionspotenzialfrequenz eines olfaktorischen Neurons.
unterschiedliche Konvergenzen in den Mitralzellen.
unterschiedliche G_{olf}-Rezeptoren, die auf einer Duftsensorzelle exprimiert werden.
unterschiedliche cGMP-Konzentrationen in einer Duftsensorzelle.
Aktivitätsmuster mehrerer olfaktorischer Neurone.

15. Welche Aussage zum Geschmack bzw. Geruch trifft am ehesten zu?

Geruchsrezeptoren sind Ionenkanäle.
Die Riechsinneszellen können nicht an einen Geruch adaptieren.
Der Rezeptor für den salzig-Geschmack ist ein G-Protein-gekoppelter Rezeptor.
Für den bitter-Geschmack gibt es etwa 30 verschiedene Rezeptoren.
Beim Menschen werden etwa 1000 Gene für Duftstoffrezeptoren exprimiert

16. Welche Aussage zur Somatosensorik trifft am ehesten zu?

Die Transduktion eines Reizes erfolgt in den primären Sinneszellen.
Je geringer die Reizintensität, um so höher ist das Sensorpotenzial.
Die Transformation eines Reizes erfolgt bei der Umschaltung auf das zweite Neuron.
Die Amplitude der Aktionspotenziale eines sensiblen Nervens ist proportional zur Reizintensität.
Die Körperoberfläche ist im primären sensorischen Kortex in den Größenanteilen repräsentiert, die ihren Anteilen an der Körperoberfläche entspricht.

17. Welche Aussage trifft am ehesten zu?

Eisenmangel führt zu vergrößerten Erythrozyten.
Vitamin B12-Mangel führt zu vergrößerten Erythrozyten.
Folsäuremangel führt zu verkleinerten Erythrozyten.
Höhenaufenthalt führt zu verkleinerten Erythrozyten.
Erythropoetin-Mangel führt zu verkleinerten Erythrozyten

18. Wodurch kann die Aktivierung von Thrombozyten am ehesten gehindert werden?

Durch Gabe von
Heparin
Folsäure
Acetylsalicylsäure (etwa Aspirin)
Vitamin-K-Antagonisten (etwa Marcumar)
Antithrombin III

19. Welche Aussage zur Blutgerinnung trifft am ehesten zu?

Die Wirkung von Heparin kann durch Gabe von Protaminsulfat verhindert werden.
Acetylsalicylsäure hemmt direkt die Aktivierung des exogenen Gerinnungssystems.
Hirudin fördert direkt die Aktivierung von Plasmin.
Cumarinderivate fördern die Bildung der Faktoren II, VII, IX und X.
Antithrombin III hemmt die Wirkung von Heparin.

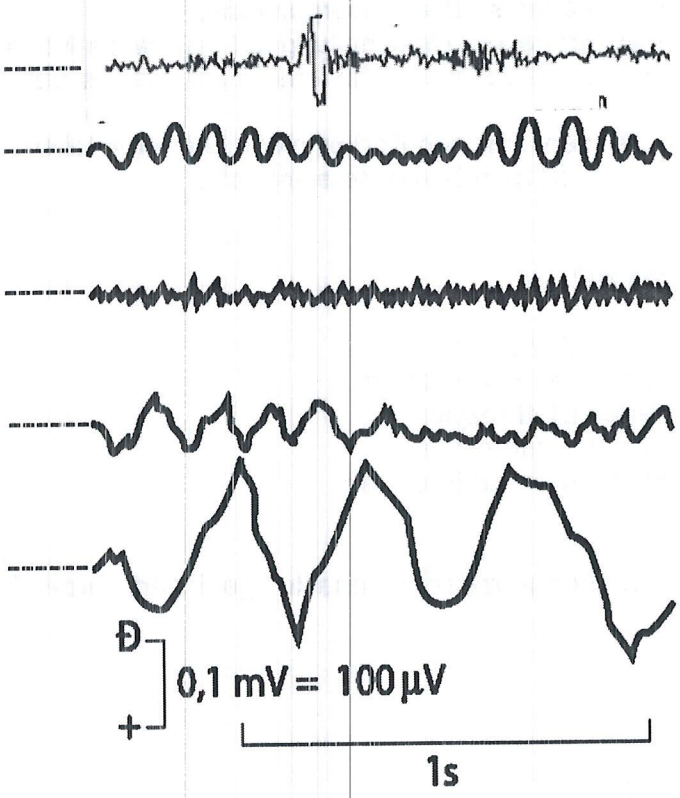
20. Welche Aussage zur Blutgerinnung trifft zu? Eine deutlich erhöhte partielle Thromboplastinzeit (PTT) deutet am wahrscheinlichsten auf

Gabe von Heparin.
einen Mangel an Plasminogen.
einen Mangel an Faktor VII.
einen Überschuss von Vitamin K.
eine erniedrigte Anzahl von Thrombozyten

21. Welche Aussage zum Lernen und Gedächtnis trifft am ehesten zu?

Das deklarative Gedächtnis ist von Geburt an voll ausgeprägt.
Im impliziten Gedächtnis werden vor allem Fakten gespeichert (z.B. Namen, Objekte).
Zur Etablierung des Langzeitgedächtnisses ist Proteinbiosynthese notwendig.
Emotionale Ereignisse fördern vor allem die Aufrechterhaltung des Kurzzeitgedächtnisses.
Sitz des Langzeitgedächtnisses sind vor allem primar-sensorische Hirnareale.

22. Welche der unten abgebildeten Wellenformen des EEGs findet sich vor allem im Tiefschlaf?



23. Welche Aussage zur Motorik trifft zu?

Ausfall der Pyramidenbahnen führt zu einem Tremor (Zittern).
Aufrechtes Sitzen und Stehen wird vor allem über die Pyramidenbahnen gesteuert.
Untergang dopaminerger Neurone in der Substantia nigra führt zur überschießenden Hemmung des motorischen Thalamus.
Basalganglien sind hauptsächlich für Bewegungskorrekturen im Rahmen der Feinmotorik zuständig.
Das prämotorische Areal des Kortex (Area 6) steuert direkt die Muskelzellen an.

24 Bei einem Patienten wird mittels Schwellenaudiometrie bei einer Schallfrequenz von 2000 Hz ein Hörverlust von 40 dB festgestellt. Um welchen Faktor muss ein Schalldruck angehoben werden, damit der Patient den Ton gleich laut wahrnimmt wie eine gesunde Person?

100
80
60
40
20

25. Welche Aussage zum Innenohr trifft zu?

Darin befinden sich eine Reihe äußere und drei Reihen innere Haarzellen.
Die Haarzellen werden durch Kaliumeinstrom hyperpolarisiert.
Tiefere Töne werden näher am Helikotrema registriert als höhere.
Die Verstärkung der Wanderwelle kommt durch Kontraktionen der inneren Haarzellen zu Stande.
Durch Dehnung der *tip-links* kommt es zu einem Natrium-Einstrom in die Haarzellen.

26. Welche Aussage zu den Gleichgewichtsorganen trifft zu?

Wenn der Kopf keiner Beschleunigung ausgesetzt ist, werden keine Aktionspotenziale in den ableitenden Nerven gefunden.
Wird der Kopf in eine Richtung beschleunigt (etwa durch Andrehen nach links), so werden die *tip-links* beider horizontaler Bogengangsorgane gestaucht
Bei intaktem Gleichgewichtsorgan führt passives Andrehen des Kopfes nach links zu einem Nystagmus nach rechts.
Die Makula utriculi und sacculi befinden sich in den Bogengängen.
Durch Spülen eines äußeren Gehörgangs mit warmem Wasser kann ein Nystagmus ausgelöst werden.

27. Welche Aussage zur Adaptation an verschiedene Lichtintensitäten trifft am ehesten zu?

Bei starkem Licht muss ein längerer Lichtreiz gegeben werden, damit ein Aktionspotenzial entsteht, als bei schwachem Licht.
Bei geringer Lichtintensität ist die Konzentration von Rhodopsin in den Sensorzellen geringer als bei hoher.
Bei hoher Lichtintensität konvergieren mehr Sensorzellen als bei geringerer.
Zapfen adaptieren an Dunkelheit langsamer als Stäbchen.
Bei hoher Lichtintensität ist die Pupille kleiner als bei geringerer.

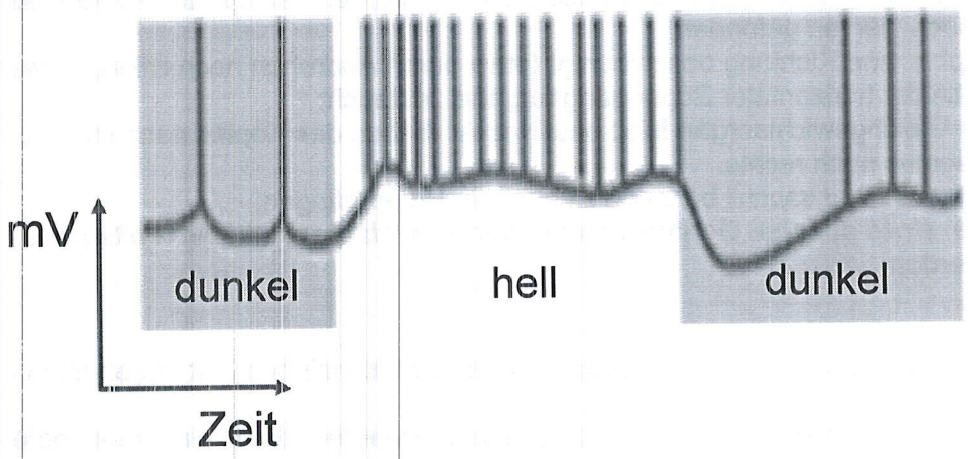
. Wo liegt der Fernpunkt eines 20-jährigen Normalsichtigen, wenn er eine Zerstreuungslinse mit 5 dpt vor sein Auge hält?

Im Unendlichen
bei 50 cm
bei 20 cm
bei 10 cm
bei 5 cm

29. Welche Aussage zu Sehfarbstoffen trifft am ehesten zu?

In einem einzelnen Zapfen können drei verschiedene Sehfarbstoffe exprimieren werden.
Der unverbrauchte Sehfarbstoff ist all-trans Retinal.
Verbrauchter Sehfarbstoff wird in Ganglienzellen regeneriert.
Der Sehfarbstoff der Stäbchen hat sein Absorptionsmaximum bei etwa 500 nm (grün - blau).
Die Sehfarbstoffe der Stäbchen befinden sich größtenteils eingebettet in der äußeren Zellmembran.

30. Die Antwort welcher Zelle auf welchen Reiz ist in der unten stehenden Abbildung am ehesten zu sehen



Off-Ganglienzelle auf einen Lichtreiz im Zentrum
Zapfen auf einen Lichtreiz im Zentrum
On-Ganglienzelle auf einen Lichtreiz im Zentrum
On-Bipolarzelle auf einen Lichtreiz in der Peripherie
Off-Bipolarzelle auf einen Lichtreiz im Zentrum